User's Manual

PH71
パーソナルpHメータ

IM 12B03D01-01

vigilantplant.®

IM 12B03D01-01
4版

はじめに

この度はPH71 パーソナルpHメータをお求めいただきまして、ありがとうございます。

PH71 パーソナルpHメータの性能を十分に発揮させるため、使用する前に取扱説明書を必ずお読みください。

取扱いに際して特に留意していただきたい事柄は警告，注意にて明示されております。

警　告：誤った取り扱いにより，重大な事故に結びつく可能性が大きいもの

注　意：誤った取り扱いにより，怪我または機器の損傷，物的損害に結びつく可能性があるもの

警　告

- **感電の可能性のある箇所の測定には使用しないでください。**
- **高温の液を測定した後に電極部に触れないでください。火傷をする可能性があります。**

注　意

- **検出器はガラス製品のため割れることがあります。衝撃や強い力を加えないでください。**
- **本体を長期間使用しない場合は、必ず電池を外して保管してください。電池をセットしたまま長期間使用しないと、電池が液漏れして、本体の故障や誤動作につながる可能性があります。**

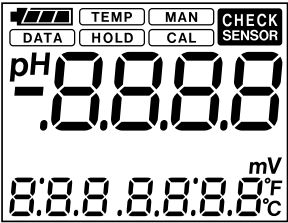
本書の内容は断りなく変更することがあります。当社は，以下のような原因による製品の破損，故障，損失に対して責任を負わないものとします。

ユーザによる誤操作
本製品の適用アプリケーション以外での使用
不適当な環境での使用
当社認定技術者以外の者による関連機器の修理・変更

IM 12B03D01-01
4th Edition: Aug. 2009(YK)

液晶表示文字について

表示部の文字はデジタルで表示されますので、通常のアルファベットとは異なります。各種設定時等にご参照ください。

アルファベット	表示	アルファベット	表示	数値	表示
A	A	N	n	0	0
B	b	O	o	1	1
C	C	P	P	2	2
D	d	Q	q	3	3
E	E	R	r	4	4
F	F	S	S	5	5
G	G	T	t	6	6
H	H	U	U	7	7
I	I	V	V	8	8
J	J	W	W	9	9
K	K	X			
L	L	Y	y		
M	M	Z	Z		

表示部全点灯時

F00.EPS

表示画面について

取扱説明書の表示画面は例です。その時の設定や検出器の種類等によって異なりますのでご注意ください。

点滅画面について

薄い色で表します。

（点滅状態）

（点灯状態）

保証と修理

当社の製品および部品に関して，工場出荷日から（通常）12ヶ月の保証期間内に，正常な使用状態において製造上または材料の不具合が生じた場合に保証を行います。破損や摩耗，消耗（検出器の感度劣化等），不適切な保守，腐食による損害，および化学処理工程の影響による損害は本保証の対象外となります。

保証による交換・修理（当社の判断によります）を請求する場合，当社営業担当者までご連絡願います。このとき下記情報もあわせて一緒にお送りください。

形名，計器番号
購入注文書および購入年月日
使用期間，測定液の内容
不良内容，発生状況
不良に関連すると考えられる測定液や環境の状態
保証対象内または保証対象外修理のどちらによる請求かを明記
御担当者の氏名および電話番号

測定液に接した製品の場合，その返送前には必ず洗浄・殺菌を行い，測定液が製品に残留しないように注意してください。当社保守担当者の健康・安全管理上，洗浄・殺菌処理済の旨の証明書を添付し，また，製品が使用されていた測定液の全構成成分について記載した安全データシートも添付してください。

目　次

1. 概　　要

Model PH71 パーソナルpHメータは、携帯可能な研究・実験室用の高精度pH計です。

本器にはいろいろな自己診断機能が盛り込まれておりますので、pHの正確な測定を簡単な操作で行うことができるだけでなく、データ保存機能により過去の測定データは何時でも確認可能です。また、本器は耐水構造となっていますので、雨の降る屋外等の水滴が降りかかってしまうような場所での測定はもちろん、誤って水中に落としてしまっても安心してご使用いただけます。

1.1　パーソナルpHメータの主な特長

• 水に強い防水ケース

本器と本器専用検出器との組み合わせで、JIS C 0920「電気機械器具の外郭による保護等級（IPコード）」のIP67に準じています。

• 簡単な校正

pH2，pH4，pH7，pH9，pH10，pH12標準液による自動校正、任意の標準液による手動校正を、簡単な操作で行うことができます。

• カレンダー＆時計機能

内部時計機能により、測定日時をワンタッチで確認できます。

• データ保存機能

測定日時と共に、測定pHと測定温度を最大300点まで保存することができ、いつでも過去の測定データを確認することができます。

• オートパワーオフ機能

一定時間操作がない場合に本体電源は自動的に切れます。また、電源を切るまでの時間を1～120分まで1分単位で設定することができるので、お使いのアプリケーションに合わせてご使用いただけます。オートパワーオフ機能を無効にすることもできますが、電池の消耗に注意してご使用ください。

• 時刻アラーム機能

指定時刻にアラームを鳴らすことができます。

本器の電源がオフの時でも、内部時計により、アラームを鳴らすことができます。

• 自己診断機能

自己診断機能により、各種エラーメッセージを表示します。

• 明るく見やすい大型液晶表示

明るく読み取りやすい大型液晶表示部には、pH値のほか、液温、年月日、時刻表示などがあります。

• 小型、軽量、手のひらサイズ

片手で扱いやすく、机上での安定感も追究しました。

1.2　パーソナルpHメータ仕様

測定範囲：　pH；　pH 0～14 *1
　　温度；　0～100 ℃ *2

分解能：　pH；　0.01 pH
　　温度；　0.1 ℃

繰り返し性(pHメータ本体のみ)：
　　pH；　±0.01 pH ±1 digit

確度(温度)：　±0.7℃（0～70℃の範囲）
　　±1℃（70℃を越える場合）

温度補償(ガラス電極起電力-温度特性の補償)：
　　自動補償（または手動補償 *3）

測定液温度：　0～80 ℃（または0～100 ℃ *3）（ただし、KCl無補給形で検出器ケーブルを含めて検出器全体を水没させる場合は0～50 ℃）

測定液の導電率：50 μS/cm 以上

周囲温度：　0～50 ℃

構造：　JIS C 0920 保護等級（IPコード）IP67

電源：　単三形乾電池（LR6）2本
　　可変時間（1～120分）式オートパワーオフ機能付き

電池寿命：　連続約600時間 *4（電池の種類や使用環境によって異なります）

外形寸法：　約H150×W61×D42 mm（突起部含まず）

質量：　約 220 g（電池含む）

EMC適合規格：
　　EMI (Emission)；　EN 61326-1 Class B
　　EMS (Immunity)；　EN 61326-1 Table 2（工業地域用 *5）

*1：表示範囲は、計量検定付き pH0～14，計量検定付き以外 pH-2～16

*2：表示範囲は、-10～120 ℃

*3：ニードル形pH検出器，試験管用pH検出器を組み合わせた場合

*4：アルカリ乾電池使用時

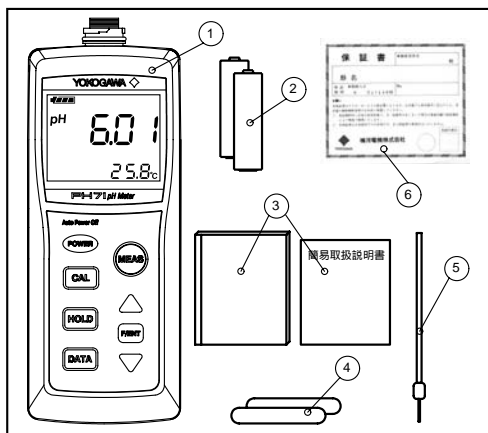
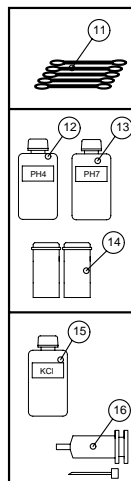
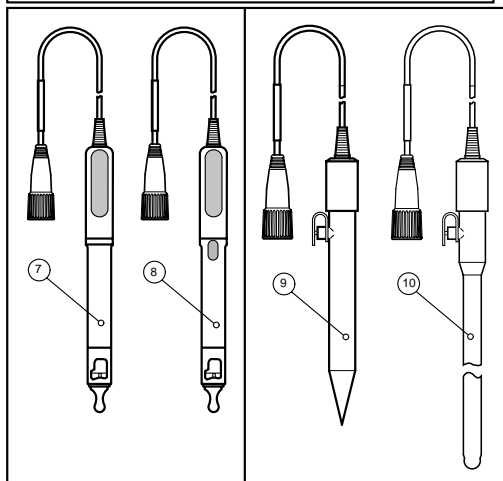
*5：ノイズの多い環境では表示が乱れる場合があります。

1.3　パーソナルpHメータがお手元に届きましたら

念のためご希望になった品が全て揃っていることを、「1.4 パーソナルpHメーター一式」を参照してご確認ください。

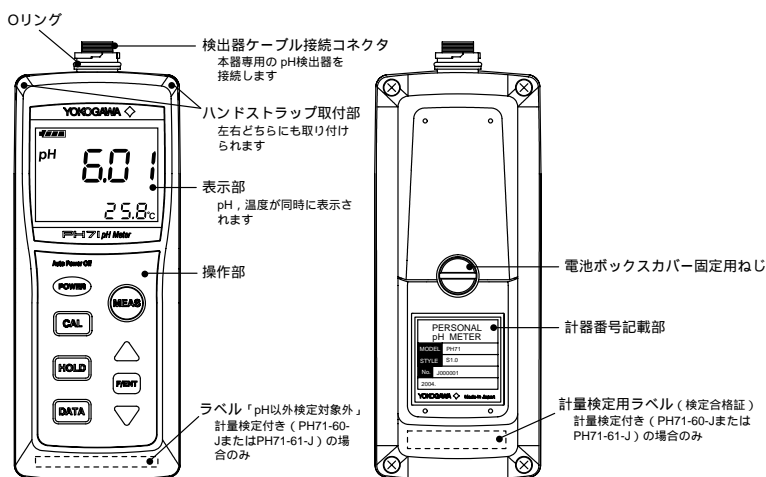
本体や検出器の点検は最初に「1.5 本器の名称と機能」，「1.6 各種検出器の名称と機能」を確認して十分に取り扱いを気をつけて行ってください。特に、下記には留意してください。

・検出器先端部のキャップは、保管時に必要となりますので、なくさないようにしてください。
・ケーブルをねじったり強く引っ張ったりしないください。
・ぶつけたり落としたりしないようにしてください。
・コネクタを汚さないように注意してください。
・標準液等薬品類の取り扱いにはご注意ください。冷暗所に保管し、開封後はきちんとふたを締め、早めにお使いください。また、pH4標準液等はpH6～pH8にしてから下水に流すようにしてください。

1.4　パーソナルpHメーター式

No.	名　称
1	パーソナルpHメータ本体
2	乾電池（単三，2本）
3	取扱説明書（2冊）
4	すべり止めシート（2枚）
5	ハンドストラップ
6	保証書
7	KCl無補給形pH検出器
8	KCl補給形pH検出器
9	ニードル形pH検出器
10	試験管用pH検出器
11	検出器掃除用綿棒（5本）
12	pH4標準液（50ml）
13	pH7標準液（50ml）
14	校正用サブボトル（2個）
15	3.3mol/l KCl溶液（50ml）
16	5ml注射器

形名	基本コード	仕　様	付属
PH71	----------	パーソナルpHメータ	1～6は共通
組み合わせ検出器	**-00**	本体のみ	なし
	-11	KCl無補給形複合pH検出器付（ケーブル長0.75m）	7, 11, 12, 13, 14
	-13	KCl無補給形複合pH検出器付（ケーブル長3m）	7, 11, 12, 13, 14
	-21	KCl補給形複合pH検出器付（ケーブル長0.75m）	8, 11, 12, 13, 14, 15, 16
	-23	KCl補給形複合pH検出器付（ケーブル長3m）	8, 11, 12, 13, 14, 15, 16
	-32	ニードル形pH検出器付（ケーブル長0.75m）	9, 11, 12, 13, 14, 15, 16
	-33	試験管用pH検出器付（ケーブル長0.75m）	10, 11, 12, 13, 14, 15, 16
	-60	計量検定付き本体のみ　*1	なし
	-61	計量検定付きKCl補給形複合pH検出器（0.75m）*1	8, 11, 12, 13, 14, 15, 16
注意書き等言語	**-J**	日本語	
	-E	英語	
-	**-AA**	常に-AA	

*1：計量検定付き（-60, -61）は日本語（-J）のみです。pH以外の測定（温度）は検定対象外です。
注：検出器の形名表示銘板には、検出器単体の形名(PH72SN-□-AA)が記載されています。
　（1.6項参照）

F010401.EPS

1.5　本器の名称と機能

F010501.EPS

1.6　各種検出器の名称と機能

Model PH71 パーソナルpHメータの検出器には、一般用pH検出器（KCl無補給形またはKCl補給形），ニードル形pH検出器および試験管用pH検出器が用意されています。ご使用になる検出器がどれに該当するか、形名表示銘板を見て、確認してください。

形名表示銘板　例

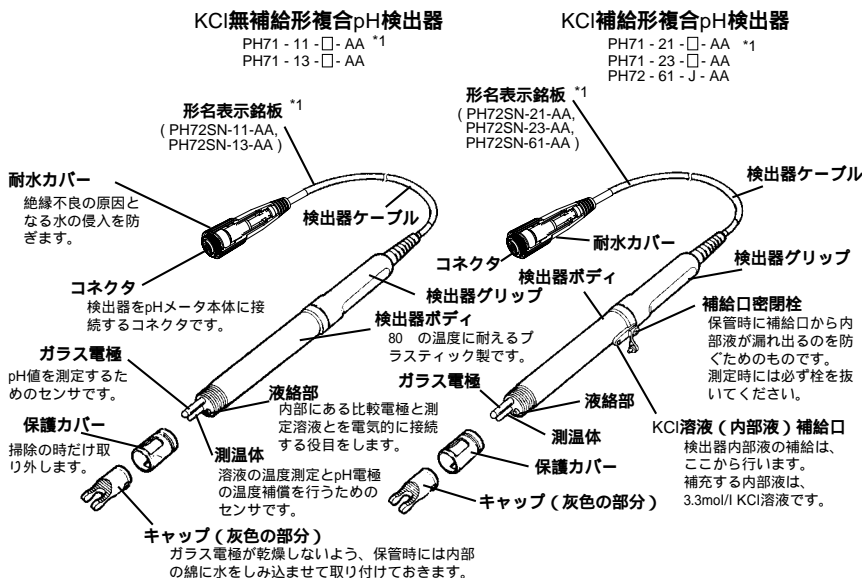
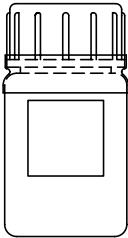
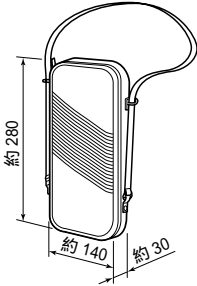
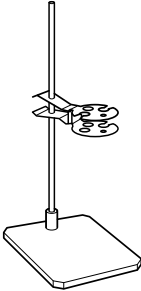
MODEL	PH72SN	STYLE	S1.0
SUFFIX	-11-AA	NO.	000001
YOKOGAWA◇			Made in Japan

検出器単体　形名コード表

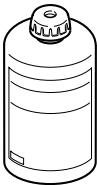
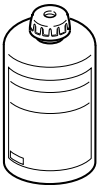
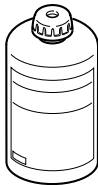
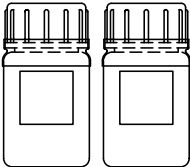
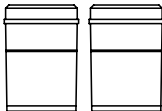
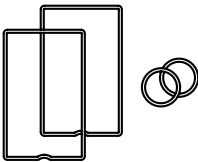
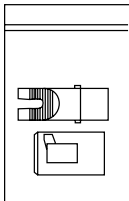
形　名	基本コード	仕　　様	備　考 *1
PH72SN	----------	パーソナルpH/ORPメータ専用pH検出器	
検出器	-11	PH71, PH72用KCl無補給形複合pH検出器（ケーブル長0.75m）	
	-13	PH71, PH72用KCl無補給形複合pH検出器（ケーブル長3m）	
	-18	PH81, PH82用KCl無補給形複合pH検出器（ケーブル長0.75m）*2	K9220YA
	-19	PH81, PH82用KCl無補給形複合pH検出器（ケーブル長3m） *2	K9220YB
	-21	PH71, PH72用KCl補給形複合pH検出器（ケーブル長0.75m）	
	-23	PH71, PH72用KCl補給形複合pH検出器（ケーブル長3m）	
	-28	PH81, PH82用KCl補給形複合pH検出器（ケーブル長0.75m）*2	K9220YC
	-32	PH71, PH72用ニードル形pH検出器（ケーブル長0.75m）	
	-33	PH71, PH72用試験管用pH検出器（ケーブル長0.75m）	
	-38	PH82用ニードル形pH検出器（ケーブル長0.75m）*2	K9220YG
	-39	PH82用試験管用pH検出器（ケーブル長0.75m）*2	K9220YJ
	-61	計量検定付きPH71, PH72用KCl補給形複合pH検出器（ケーブル長0.75m）	
	-AA	常に-AA	

*1：PH81, PH82（旧製品）用検出器の部品番号

*2：「PH81, PH82用検出器」とPH71を組み合わせた場合は、耐水性が確保されません。

F010601.EPS

*1：検出器の形名表示銘板には、検出器単体の形名(PH72SN-□-AA)が記載されています。（1.6項参照）

F010602.EPS

1.7　オプション用品（別売り）

パーソナルpHメータをより便利にご使用いただくために、次のオプション用品が準備されています。必要とする場合は、部品番号を明示してご用命ください。

pH9 標準液 （部品番号：K9220XF）	ソフトケース （部品番号：B9269KJ）	検出器スタンド （部品番号：K9220XN）
	単位：mm 約 280 約 140 約 30	
校正に用いるpH9標準液です。pH9標準液は、アルカリ性溶液を測定する場合の標準液校正に使用します。（50ml）	pHメータ本体とともに検出器も収納できる黒色レザータッチの携帯用ソフトケースです。	パーソナルpHメータを卓上で使用するときに、検出器を保持しておくためのものです。錆にくいステンレス製です。

F010701.EPS

1.8　補用部品

pH4 標準液 （部品番号：K9084KF）	pH7 標準液 （部品番号：K9084KG）	pH9 標準液 （部品番号：K9084KH）
校正に用いるpH4標準液です。 （250ml）	校正に用いるpH7標準液です。 （250ml）	校正に用いるpH9標準液です。 （250ml）

KCl溶液 （部品番号：K9220XH）	校正用サブボトル （部品番号：K9220WW）
KCl補給形検出器用の電極内部液です。3.3mol/l KCl溶液、50ml入り2個。	標準液校正の時使用します。 10ml容器2個。

Oリング・ガスケットセット （部品番号：K9654AY）	キャップセット （部品番号：K9220ZY）
ガスケット　2ヶ（電池ボックス用） Oリング　2ヶ（コネクタ部用）	検出器用 保護カバー　1ヶ 乾燥防止用キャップ　1ヶ

F010801.EPS

1. 概　　要

Oリング，ガスケットは、耐水性を確保するために重要な部品です。状態を見て適宜交換してください。

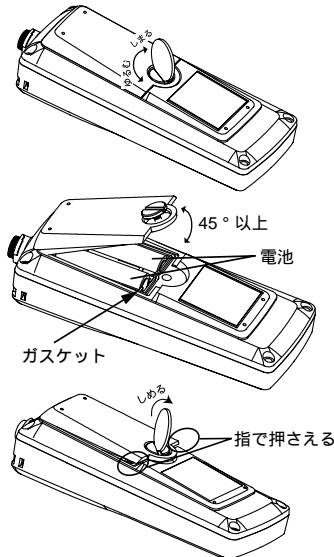
交換方法は「6.7 保管と保守」を参照してください。

2. 測定をする前に

2.1 電池の装填

ご購入後、最初に電池を装填してください。

 注　意

- **本体に電池を装填する作業は、近くに水気のない場所で行ってください。**
- **本体に電池を装填する際には、＋（プラス）と－（マイナス）の向きを間違えないようにしてください。本体が破損する恐れがあります。**
- **長時間使用せずに保管しておく場合は、電池を抜いておいてください。**
- **寿命の切れた電池を本体にセットしたままにしないでください。電池が液漏れして、本体の故障や誤動作につながる可能性があります。**
- **電池を交換する場合は、2本とも新しい電池にしてください。新旧を混在させると、新しい電池から古い電池へ充電が起こり、故障につながる可能性があります。**
- **電池ボックスカバー内のガスケットが傷ついたり汚れたりしていると、防水性が確保されませんので交換してください。**

(1) 硬貨等で電池ボックスカバー固定用ねじを緩めます。

(2) 電池ボックスカバーを外し、＋－の表記に従い、電池を装填します。

(3) 電池ボックス周囲にあるガスケットに異物が付着していないことを確認します。

(4) 電池ボックスカバーを角度45 ° 以上傾けて、先端にあるツメを奥まで入れ、カバーを閉じます。

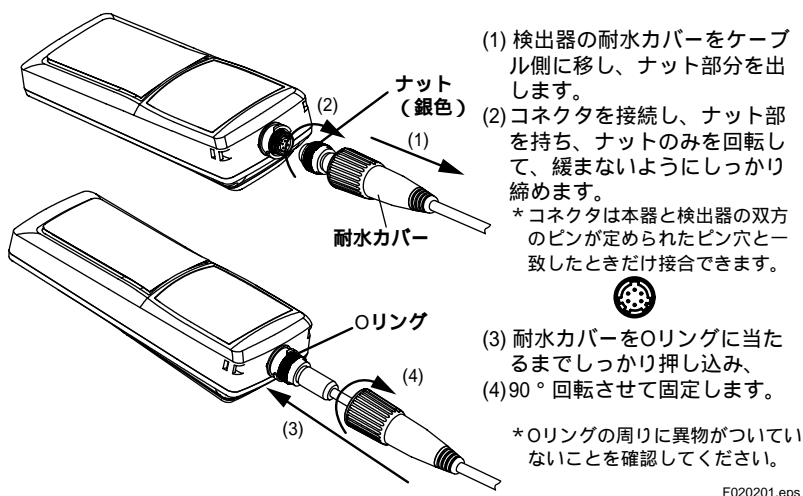
(5) 電池ボックスカバーの両端を指で押さえながら、硬貨等で固定用ねじを締めます。
注：引っ掛かった感じがした場合は、再度緩めてから締め直してください。

F020101.eps

2.2 検出器ケーブルの接続

検出器ケーブルを接続します。

注　意

- **検出器ケーブルを接続する作業は、近くに水気のない場所で行ってください。**
- **検出器ケーブルの接続する際は、ケーブルや耐水カバーを回さず、銀色のナットのみを回転して締めてください。また、コネクタ部分を濡らしたり、汚したりしないようにしてください。**
- **PH81，PH82用検出器も接続可能ですが、耐水カバーの構造が違いますので、その場合は耐水性が確保されません。**

F020201.eps

注意：　コネクタ部の汚れを防ぐために、検出器はできるだけ接続したまま保管してください。

2.3　日付・時刻の設定

電池装填後、最初に使用する時は日付、時刻の設定を行います。

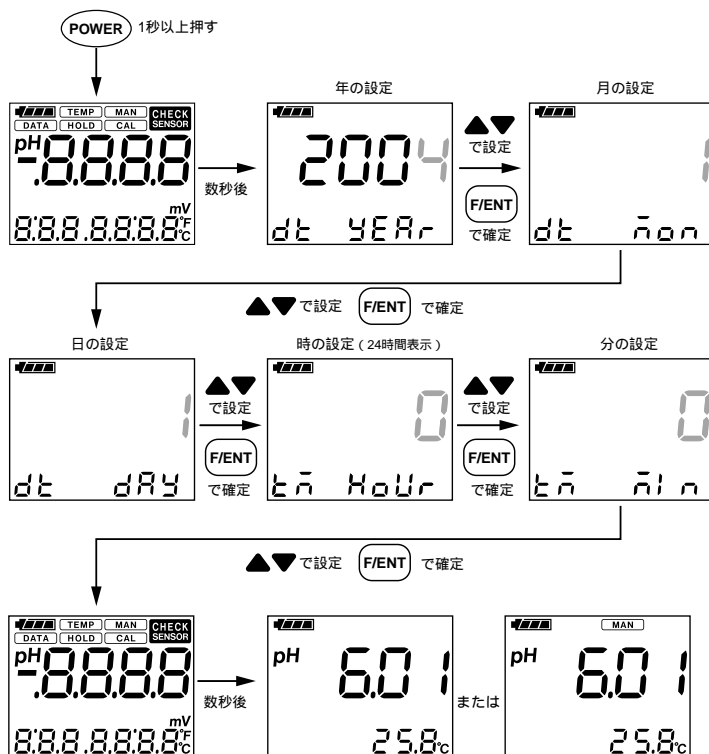
なお、分の設定終了前に電源オフした場合は次回電源オン後に、再度日付の設定から行います。

電池交換をした場合、日付は保存されていますが、時刻は初期化されます。再度設定し直してください。

注意：検出器ケーブルが接続されていないと、表示が不安定になったり、エラー表示が出ることがあります。必ず検出器を接続した後で POWER を押してください。

・設定方法

電池装填後、POWER を1秒以上押します。すると液晶表示が全点灯の後、日付設定画面が自動的に立ち上がります。下記例に従って(年・月・日・時・分)の設定をしてください。

注意：途中で中止しようとしても「ピ、ピ、ピ」と鳴り、受け付けられません。最後（分の設定）まで設定してください。

2.4 キャップの取り扱い

ガラス電極を乾燥させますと、測定時、液になじむまでの数時間は正しいpH値を示さないことがあります。したがって、保管中は常に湿潤させておかなければなりません。

乾燥防止用キャップはそのためにに使用するものであり、出荷の際には、内部の綿に水を数滴含ませた状態で取り付けられます。保管する際も、水（水道水で構いません）を数滴補給して、しっかり取り付けておくようにしてください。

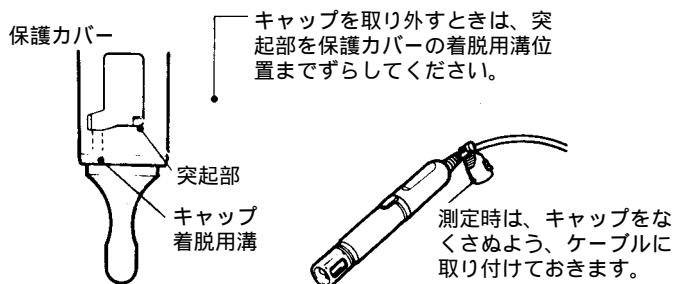



図2.1　乾燥防止用キャップの取り扱い

2.5 手動温度設定

測温体の組み込まれていないニードル形または試験管用pH検出器を接続した場合、表示部に MAN が表示されます。

この場合、pHメータは、表示部に表示されている温度に基づいて温度補償を行っています。そのままpH値を測定しますと、測定液の温度が設定値から離れるほど、得られるpH値に含まれる誤差が大きくなりますので、測定液の温度を計って手動で入力する必要があります。

「5.3 (2) 手動温度設定(M.tP)画面」にしたがって、設定してください。

なお、上記以外の検出器を接続しているのに、表示部に MAN が表示された場合は、7.4項を参照してください。。

2.6　pH校正

次の場合、校正をしてください。

・初めて検出器を接続したとき
・検出器を交換したとき
・長期間保管しておいたとき
・電極洗浄を行ったとき
・その他必要なとき

校正は、「4. 標準液校正」にしたがって行ってください。

注：　校正結果は電池を交換しても保持されます。

3. 測　　定

3.1 測定を行う際の注意

(1) 長期間保管しておいた場合には、標準液を測定してみるなど、正しく校正されていることを確かめてください。できれば長期間保管しておいた場合には、校正を行ってから使用することをお勧めします。
(2) KCl補給形検出器をご使用になる場合は、内部液の量をご確認ください。（6.5項参照）
(3) 80℃（ニードル形または試験管用pH検出器の場合は100℃）を越える溶液の測定には使用しないでください。（KCl無補給形の場合でグリップ部以上を水没させる場合は50℃以下。）
また、フッ酸（フッ化水素酸）を含む溶液など、腐食性の強い溶液の測定に使用することは避けてください。
(4) pHメータ本体に付着した汚れは、ティッシュペーパーなど柔らかなもので拭き取るようにしてください。著しく汚れた場合は、中性洗剤を用いても構いません。
(5) 測定中に、もし異常現象が生じましたら、「7. トラブルシュート」を参照して、原因を探しだしてください。
(6) 測定終了後は、検出器に付着した汚れや測定溶液は、水で洗い流した後、保管してください。（「6. 取り扱いについて」を参照してください。）
(7) キー操作は指で行ってください。

卓上に固定して測定する場合

本器は携帯性良く設計されていますが、卓上に固定して使用する場合は、標準付属品のすべり止めシートを図3.1のように本器の上下に貼ってください。検出器の取り扱い時等に変換器が動くことを防止できます。

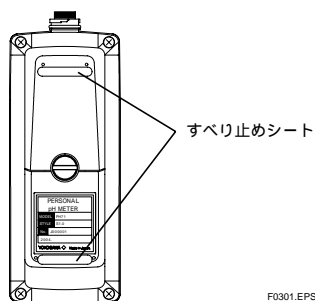



図3.1　すべり止めシート貼付位置

3.2　測定の要領

検出器の浸し方

検出器を溶液の中に深く浸す必要はありません。通常は保護カバー部分が浸る程度に浸漬させて測定を行ってください。

なお、KCl補給形検出器をご使用の場合は、KCl内部液に測定液が混入するのを避けるため、検出器内部液の液面が測定溶液の液面より低くならないようにしてください。

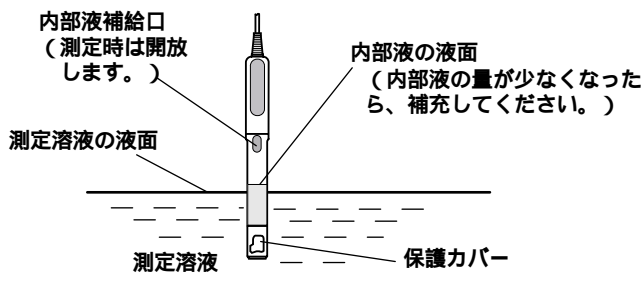



図3.2　検出器の浸し方（KCl補給形複合検出器の場合）

また、ガラス電極先端部に気泡があると、正しく測定できません。測定前に気泡が電極先端にないことを確認してください。気泡が先端に見える場合は、図3.3のように検出器を軽く振り、気泡を上に移動させてから測定してください。

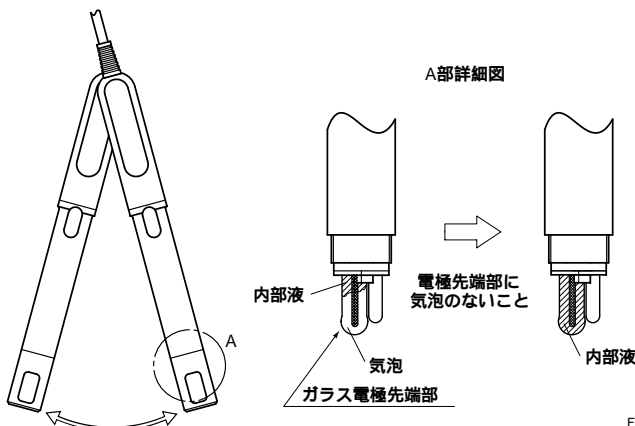
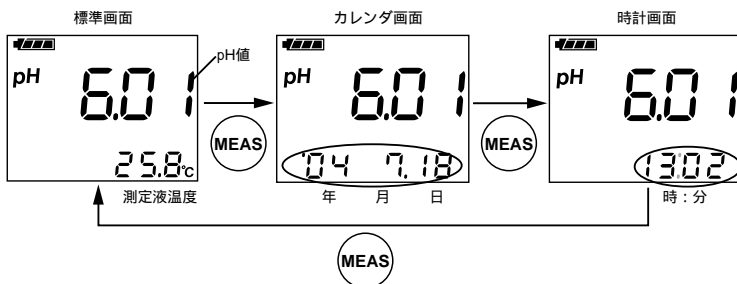



図3.3　ガラス電極先端部の気泡の移動方法

3.3　測定画面

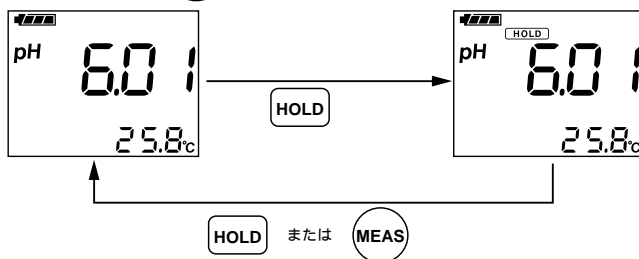
検出器を測定液に浸すと、表示部にはpH測定値が表示されます。

本器の測定画面は3種類（標準画面，カレンダ画面，時計画面）あり、各画面の切り替えはMEASキーにて行います。

3.4 測定値の保存

測定値の保存には2種類あります。一時的な保持機能としてのホールドと電池を交換しても保存しておけるデータ保存です。

(1) ホールド

測定中にHOLDキーを押すと現在の測定値が一時的に保持され、測定値が変化しなくなります。

再度HOLDキーを押すかMEASキーを押すことにより、測定モードに戻ります。

F030401.EPS

(2) データ保存

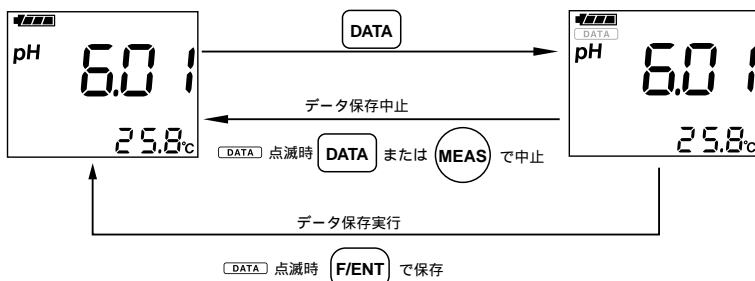
測定中にDATAキー押すと、DATAマークが点滅を始めます。F/ENTキーを押すと現在の測定データを不揮発メモリ内に保存することができます。

保存されるデータは、pH測定値，温度測定値，日時です。

保存されるデータ数は個別削除済みデータを含めて300データです。それ以上保存しようとするとFULLが表示されます。

データ保存数が300データ未満であるのにFULLが表示される場合はデフラグ（「5.3 (13) デフラグ(DFLG)画面」参照）を実行してください。保存数を増やすことができます。

また、過去に保存したデータを確認する時は「5.3 (1) 保存測定値表示(dAt)画面」を参照してください。

DATAマークの点滅中に、再度DATAキーを押すかMEASキーを押すと、データは保存されず、測定モードに戻ります。

F030402.EPS

4. 標準液校正

標準液校正とは、pH値の明確な標準液を測定し、測定値がその標準液のpH値と同じになるように機器を校正することです。本器の校正には、自動校正と手動校正があります。

次のような場合には、必ずパーソナルpHメータを校正してご使用ください。

・長期間保管しておいたとき
・電極部の洗浄を行ったとき
・その他、必要なとき

標準液校正に関しての留意点

(1) 標準液は、正しいpH値を表示するものを使用してください。変質してpH値が変わっていると、正確に校正されません。標準液は補用部品として準備してあります（1.8項参照）。
校正は、標準液を付属のサブボトルに移してから行います。一度使用したサブボトル内の標準液は、必ず捨てて、新しい標準液で校正してください。

(2) CAL は、必要時以外は押さないようにしてください。きちんと校正して得られた値が変更されてしまいます。

○標準液校正の前に

標準液校正の前に下記項目を確認・設定してください。

(1) 検出器の汚れ

検出器に汚れが付着していないことを確認してください。

(2温度の設定

測温体の付いていない検出器（ニードル形および試験管用pH検出器）の場合は、校正する標準液の温度を設定してください。（「5.3 (2) 手動温度設定(M.tP)画面」参照）

(3) 電池残量表示点滅時の校正

電池残量表示が点滅している状態では校正を行うことができません。電池を交換してから校正を行ってください。（「2.1 電池の装填」参照）

○校正中にエラーメッセージが表示された場合

本器は、校正動作中に異常現象を検知しますと、Err 1, Err2, Err3および CHECK SENSOR が表示される場合があります。いずれかのエラーメッセージが表示された場合は、「7. トラブルシュート」を参照して対処してください。

○校正を中止したい場合

校正を途中で中止するには、再度 CAL を押すか、 MEAS を押すと測定状態に戻ります。

○1点校正と2点校正

校正には、2種類の標準液を使用して行う2点校正と、1種類だけの標準液を用いて行う1点校正とがあります。1点校正は、校正に用いた標準液とほぼ同じpH値を示す溶液の測定だけを行う場合にだけ有効な簡略化した校正方法ですので、通常は2点校正を行うことをお勧めします。

校正した結果は、再度校正を行うまたは校正パラメータ初期化（5.3(10)項）を行うまで、電源を切っても保存されます。

また、校正は最後の2点を保持します。校正パラメータ初期化後、1回しか校正していない場合は1点校正となりますが、校正パラメータ初期化をせずに1点校正をする場合は、同じ標準液で2回校正を行ってください。

4.1　自動標準液校正

PH71　パーソナルpHメータは、自動校正を実行させると、標準液 *を識別し、自動的に表4.1の値を使用して校正を実施します。

*：　5.3 (9)項の標準液種類でNIST（国内仕様：初期値）を選択した場合は、pH2, pH4, pH7, pH9およびpH12 の標準液を，US（アメリカ仕様）を選択した場合は、pH4, pH7,およびpH10 の標準液を識別し、自動校正します。

表4.1　pH標準液のpH－温度特性

● NIST選択時

標準液 ＼ 温度(℃)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	70	80
pH2	-	1.668	1.670	1.672	1.675	1.679	1.683	1.688	1.694	1.700	1.707	1.715	1.723	1.743	1.766
pH4	4.003	3.999	3.998	3.999	4.002	4.008	4.015	4.024	4.035	4.047	4.060	4.075	4.091	4.126	4.164
pH7	6.984	6.951	6.923	6.900	6.881	6.865	6.856	6.844	6.838	6.834	6.833	6.834	6.836	6.845	6.859
pH9	9.464	9.395	9.332	9.276	9.225	9.180	9.139	9.102	9.068	9.038	9.011	8.985	8.962	8.921	8.885
pH12	13.423	13.207	13.003	12.810	12.627	12.454	12.289	12.133	11.984	11.841	11.705	11.574	11.449	-	-

● US選択時

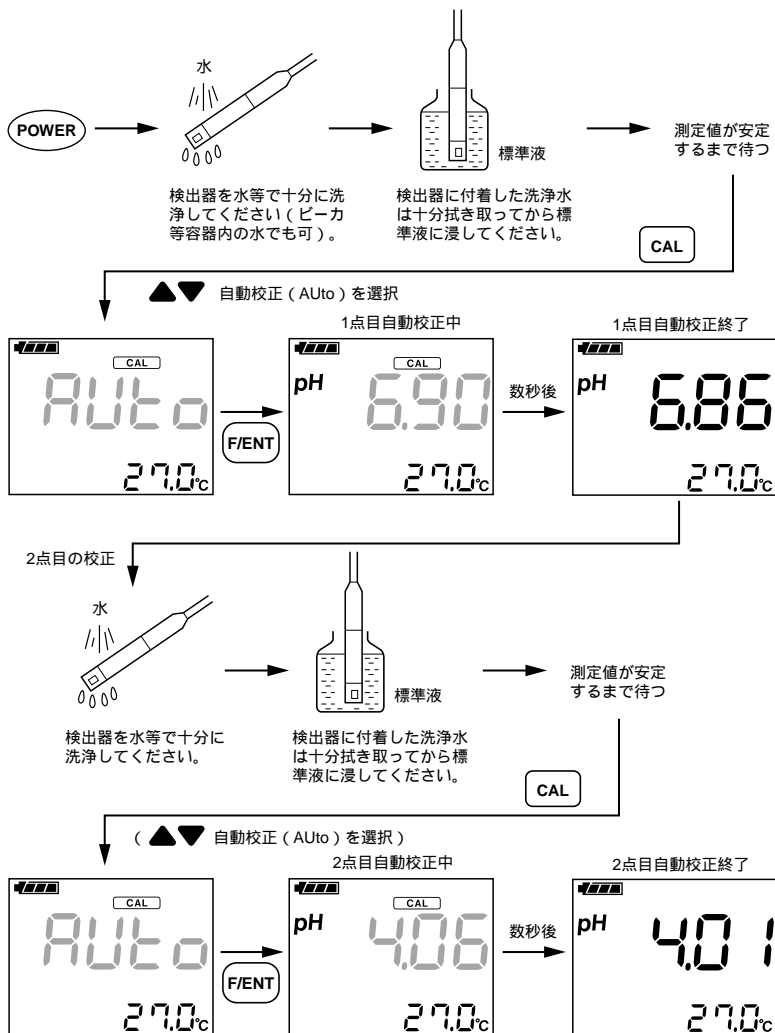
標準液 ＼ 温度(℃)	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
pH4	4.000	3.998	3.997	3.998	4.001	4.005	4.010	4.018	4.027	4.038	4.050	4.064	4.080
pH7	7.120	7.090	7.060	7.040	7.020	7.000	6.990	6.980	6.980	6.978	6.970	6.980	6.980
pH10	10.317	10.245	10.179	10.118	10.062	10.012	9.966	9.926	9.889	9.856	9.828	9.828	9.828

T0402.EPS

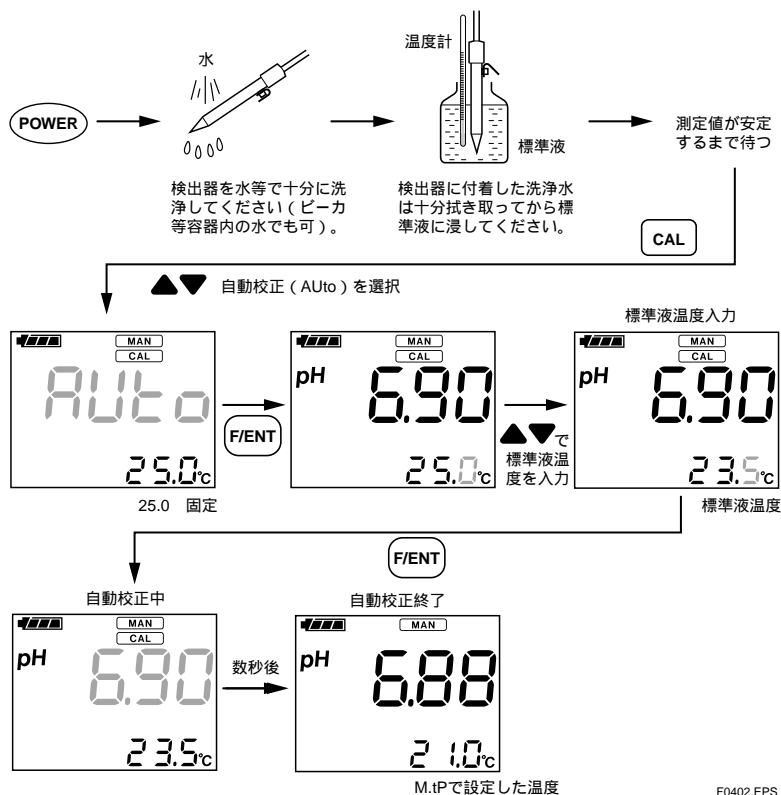
○校正を行う前に

校正に使用する標準液の種類をご確認ください。（「5.3 (9) 標準液種類設定(Std)画面」参照）

●自動標準液校正手順

例1　<pH7標準液とpH4標準液の2点校正の例>

校正点は、最後の2点が保持されますので、1点校正の場合、同じ標準液で2回校正を行うか、校正を行う前に校正パラメータの初期化（5.3 (10) 校正パラメータ初期化(I.CP)画面）を実行してください。

例2　<測温体が組み込まれていない検出器*のpH7標準液の校正例>

*：　ニードル形pH検出器および試験管用pH検出器

2点校正の場合、例1にしたがい、校正を行ってください。（例1との違いは、MANが表示され、標準液温度入力が必要な点です。）

4.2　手動標準液校正

pH2，pH4，pH7，pH9およびpH12標準液以外の標準液を使用する場合には、手動設定によって標準液校正を行います（NIST選択時）。（US選択時はpH4，pH7およびpH10標準液以外の標準液）

2点校正においては、2点とも手動によって校正することも、1点目だけまたは2点目だけを手動によって校正し、もう1点は所定の標準液を用いての自動校正にすることもできます。

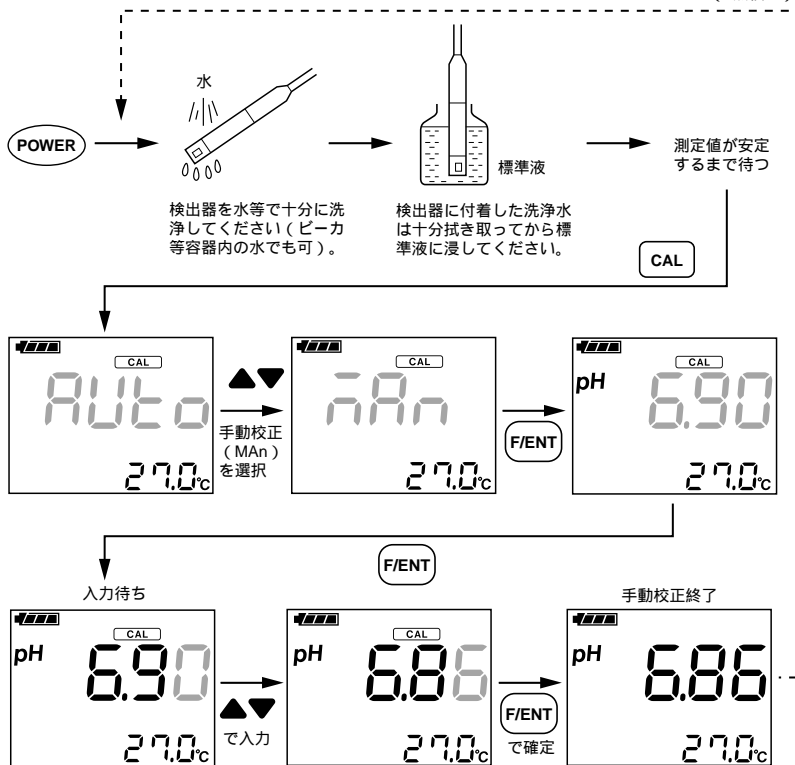
注：　自動校正可能な標準液を用いて手動校正を行うこともできますが、自動校正より操作が複雑になるだけですので、通常、これらの標準液を用いる場合は自動校正を行ってください。

●手動校正に際しての注意

(1) 2点校正に使用する2種類の標準液のpH値は、お互いに0.7pH以上離れていることが必要です。0.7pH以内の場合、1点目のパラメータが消え、2点目のパラメータが1点目として取り込まれ、1点校正として判断されます。

(2) アルカリ側の標準液を用いる場合は、pHの低い方を1点目の校正に使用してください。pH値の高い方を1点目の校正に使用しますと、CHECK SENSOR等が表示されることがあります。

●手動標準液校正手順

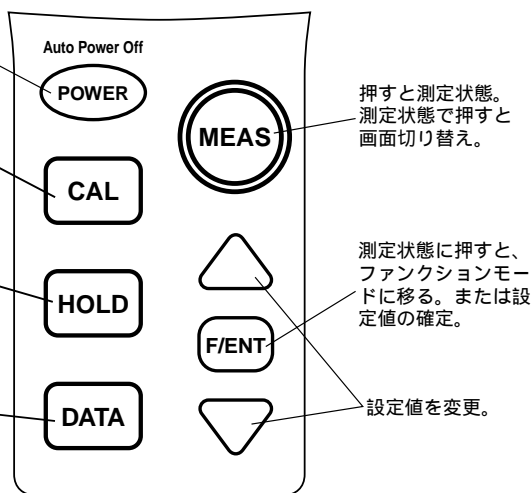
例3 ＜手動校正例＞

F0403.EPS

2点校正の場合、点線矢印にしたがい、2点目の校正を行ってください。

また、測温体が組み込まれていない検出器（ニードル形または試験管用pH検出器）の場合、4.1項の例2にしたがい標準液温度を入力してください。

5. 機能説明

パーソナルpHメータの操作部には8個のスイッチがあり、これらのキーを操作することによって、次のことを行うことができます。

・pHおよび温度測定値の表示
・pHおよび日時の表示
・pHおよび温度測定値のホールド
・pHおよび温度測定値のデータ保存
・ファンクションモード機能操作
・校正

5.1 操作部「キー」の名称と機能

POWER ：**電源ON/OFFキー**

表示部に何も表示されていない状態で約1秒以上押し続けることにより、電源が入ります。

液晶表示がされている状態で約2秒以上押し続けることにより、電源が切れます。

なお、どのキーも操作しないまま一定時間が経過しますと、自動的に電源が切れます。（「5.3 (7) オートパワーオフ時間設定(A.oFF)画面」参照）

CAL ：**校正キー**

このキーを押すと CAL マークが点灯し、校正モードに移ります。再度 CAL キーを押すか MEAS キーを押すことにより、測定モードに戻ります。

HOLD ：**ホールドキー**

このキーを押すと HOLD マークが点灯し、その時表示されているpH値と温度測定値が保持されます。

再度 HOLD キーを押すか MEAS キーを押すことにより、 HOLD マークは消灯し、測定モードに戻ります。

DATA ：**データキー**

測定中にこのキーを押すと、 DATA マークが点滅し、その時表示されているpH値と温度測定値が一時保持されます。 DATA マークが点滅中に F/ENT キーを押すことにより、データを保存できます。保存が終了すると自動的に測定状態に戻ります。

保存を中止したい場合は、 DATA マークが点滅中に、再度 DATA キーを押すか、 MEAS キーを押すことにより、 DATA マークは消灯し、測定状態に戻ります。

MEAS ：**測定キー**

測定中にこのキーを押すと、液晶画面表示を切り替えることができます（「3.3 測定画面」参照）。

測定中以外にこのキーを押すと、測定状態に戻ることができます。

操作がわからなくなったら、このキーを押して測定状態に戻ってください。

▲▼　：設定値変更キー

各種設定値を変更する時に使用するキーです。

F/ENT　：エントリーキー

測定中にこのキーを押すと、ファンクションモードに移行できます（「5.3 ファンクションモード」参照）。また、各種設定値を確定する時に使用するキーです。

ブザー音

キーを押した時「ピ」と音がします。このブザー音には「ピ」と1度だけ鳴る場合と、「ピ、ピ、ピ」と3度続けて鳴る場合とがあり、これらは次のことを意味しています。

(1)「ピ」と1度だけ鳴った場合

キー操作が受け付けられたことを示します。

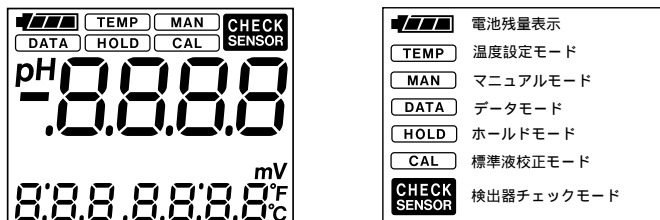
(2)「ピ、ピ、ピ」と3度続けて鳴った場合

キー操作が受け付けられなかったことを示します。

ブザー音を消したい場合は、「5.3 (8) ブザーON/OFF設定(bZ.o)画面」を参照してください。

注意：　音量の変更はできません。

5.2　液晶表示と表示項目

表示部とその説明を下記に示します。

F050201.EPS

(1) 電池残量表示

電池残量を段階的に常時表示します。表示時は電池残量が多く、が点滅し始めた場合、電池残量が少なくなっていることを示します。また、点滅時は CAL を押しても校正モードに入れません。

点滅を開始した場合は早めに電池を交換してください。

交換時は、POWER を押して、表示が消灯したのを確認してから、「2.1 電池の装填」を参照して交換してください。

(2) 温度設定モード　TEMP

手動温度設定時に点灯します。（「5.3 (2) 手動温度設定(M.tP)画面」参照）

(3) マニュアルモード　MAN

測温体の組み込まれていないニードル形または試験管用pH検出器を接続した場合表示されます。（「2.5 手動温度設定」参照）

(4) データモード　DATA

測定データを保存したり、過去に保存したデータを閲覧したりする時に、点滅または点灯します。（5.1項の DATA キーの操作方法や「5.3 (1) 保存測定値表示(dAt)画面」参照）

(5) ホールドモード　HOLD

測定データの一時保持中に点灯します。（5.1項の HOLD キーの操作方法を参照）

(6) 標準液校正モード　CAL

標準液による検出器の校正を行う時に点灯します。（「4. 標準液校正」参照）

(7) 検出器チェックモード　CHECK SENSOR

以下の時に点灯します。

・pH電極がだいぶ劣化した場合。（標準液校正時にチェックします。）
・変質などによってpH値が変化した標準液で校正した場合。
・電極に汚れが付着している場合。（標準液校正時にチェックします。）汚れの場合は電極洗浄（6.2項参照）を行ってください。
・校正手順を誤った場合。

5.3　ファンクションモード

・概要

ファンクションモードでは、高度な操作が可能となっています。

測定状態から F/ENT キーを押すことにより、ファンクションモードに移行します。

ファンクションモードでは下記項目の操作ができるようになります。

注意：ファンクションモード移行時に最初に表示される項目は、前回選択実行したものです。以降、▲▼キーを押すことにより、表5.1にある順番に表示されます。

・各項目の設定方法

▲▼キーにて、各項目間を移動できます。項目画面が点滅中に、再度 F/ENT キーを押すことにより、各項目の詳細設定が可能となります。

ファンクションモードから、測定状態に戻る場合は、MEAS キーを押してください。いつでも測定状態に戻れます。

表5.1　ファンクションモード項目一覧

項目　*1		内容	初期値　*2	詳細説明
dAt	dAt	保存測定値表示	no dAtA	(1)項
M.tP	M.tP	手動温度設定	25°C	(2)項
dEL.A	dEL.A	保存測定値全消去	—	(3)項
dAtE	dAtE	日付設定	2004年1月1日	(4)項
tIME	tIME	時刻設定	0 時 0 分	(5)項
ALM	ALM	時刻アラーム設定	oFF	(6)項
A.oFF	A.oFF	オートパワーオフ時間設定	20 min	(7)項
bZ.o	bZ.o	ブザーON/OFF設定	on	(8)項
Std	Std	標準液種類設定	nISt	(9)項
I.CP	I.CP	校正パラメータ初期化	no	(10)項
VEr	VEr	バージョン番号表示	—	(11)項
dFLG	dFLG	デフラグ	—	(12)項

*1：デジタル表示のため、通常のアルファベット表示とは異なります。
*2：－は設定不可能データ

T0501.EPS

下記に各項目の操作方法を説明します。

(1) 保存測定値表示(dAt)画面

保存した測定値を表示するための画面で画面上部にDATAマークが点灯します。

最初に表示されるのは一番最後に保存した時のpH値と温度です。また、画面左下には保存データ番号が点滅しています。

DATAキーを押すことにより、保存データの年月日、時刻を確認できる他、保存データの個別削除もできます。

また、▲▼キーを押すことにより、過去に保存したデータを全て見ることができます。

保存データがない場合は、画面下部に『no dAtA』と表示されます。

• 個別削除方法

『dEL』が点灯している画面でF/ENTキーを押すとデータ削除画面に移行します。

最初はnoと点滅していますので、▲▼キーでYESの点滅に変更後、F/ENTキーを押すと現在表示中のデータ保存測定値は削除されます。

• 削除後の保存データ番号

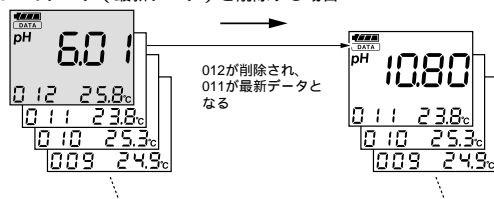
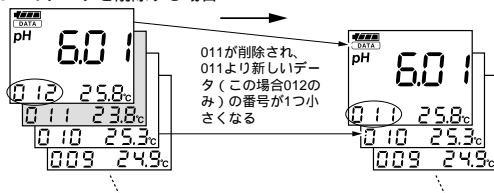
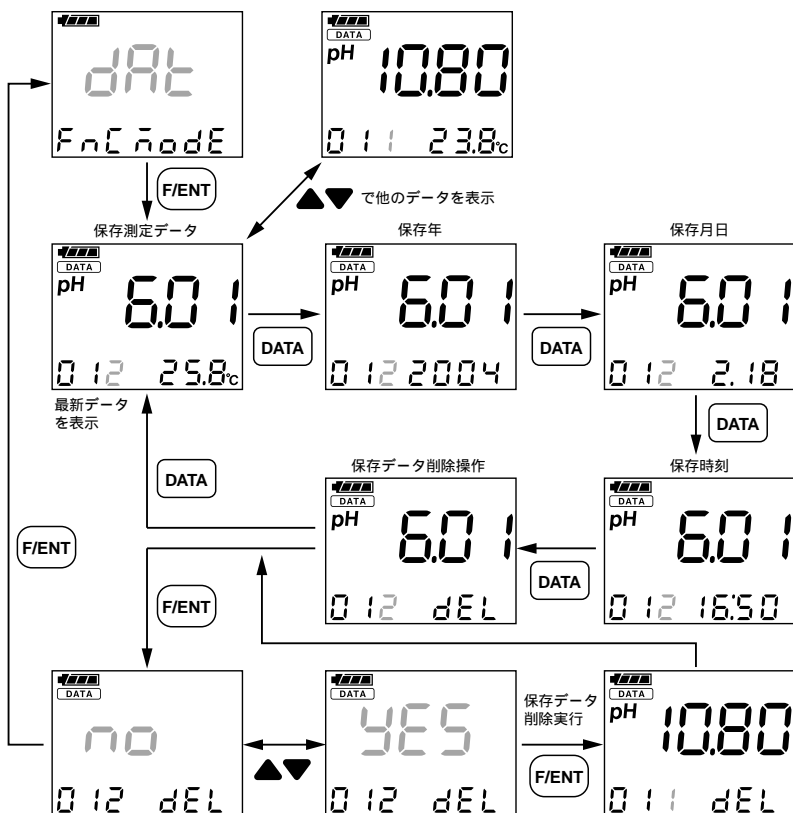
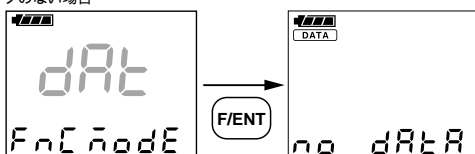
『dEL』画面に入った時に左下に表示される番号は保存データの先頭からの番号を示します。

この番号は個別削除を行うことにより、保存データ値と一致しなくなることがありますので注意してください。保存データが複数あり途中のデータを削除した場合、削除したデータ以降のデータ番号は一つ減ります。

• 削除後のデータ表示

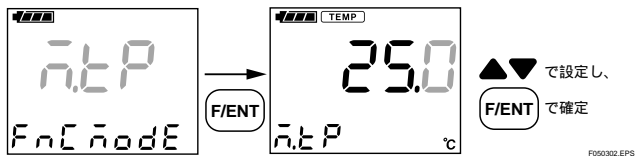
削除実行データの次保存のデータが表示されますが、次保存データがない場合はデータ番号は一つ減り、前保存データが表示されます。

011のデータを削除する場合

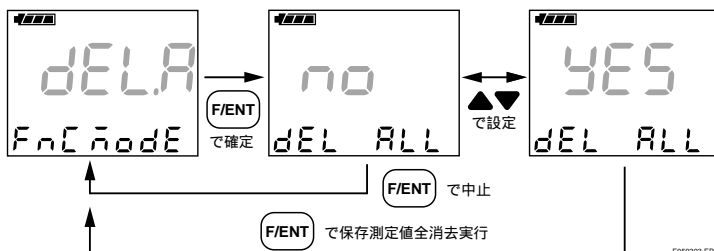
dAt
FnC mode
DATA
pH
10.80
0 1 1 23.8℃
F/ENT
で他のデータを表示
保存測定データ
保存年
保存月日
6.01
0 1 2 25.8℃
0 1 2 2004
0 1 2 2.18
最新データ
を表示
保存データ削除操作
保存時刻
0 1 2 dEL
0 1 2 16:50
no
YES
保存データ
削除実行
0 1 1 dEL
保存データのない場合
no dAtA
F050301.EPS

(2) 手動温度設定(M.tP)画面

ニードル形および試験管用pH検出器等、測温体が組み込まれていない検出器接続時の測定液温度を設定するための画面です。

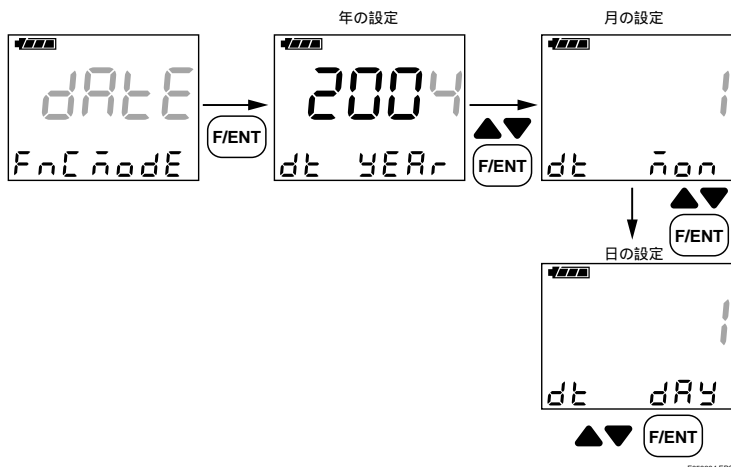
測温体が組み込まれている検出器接続時は、この設定値は意味がありません。

設定範囲は-10.0～110.0℃です。

(3) 保存測定値全消去(dEL.A)画面

保存してある測定データを一括全消去するための画面です。

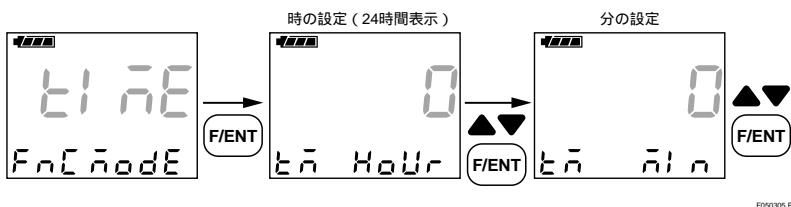
この画面に移行した最初はnoと点滅表示しています。▲▼キーにてYESを選択後、F/ENTキーを押しますと、全データの完全消去ができます。

(4) 日付設定(dAtE)画面

変換器本体の日付を年（西暦4桁）、月、日の順に設定します。

▲▼キーで年、月、日を設定後、F/ENTキーで決定してください。

年の設定は2004年から2090年まで設定できます。

(5) 時刻設定(tIME)画面

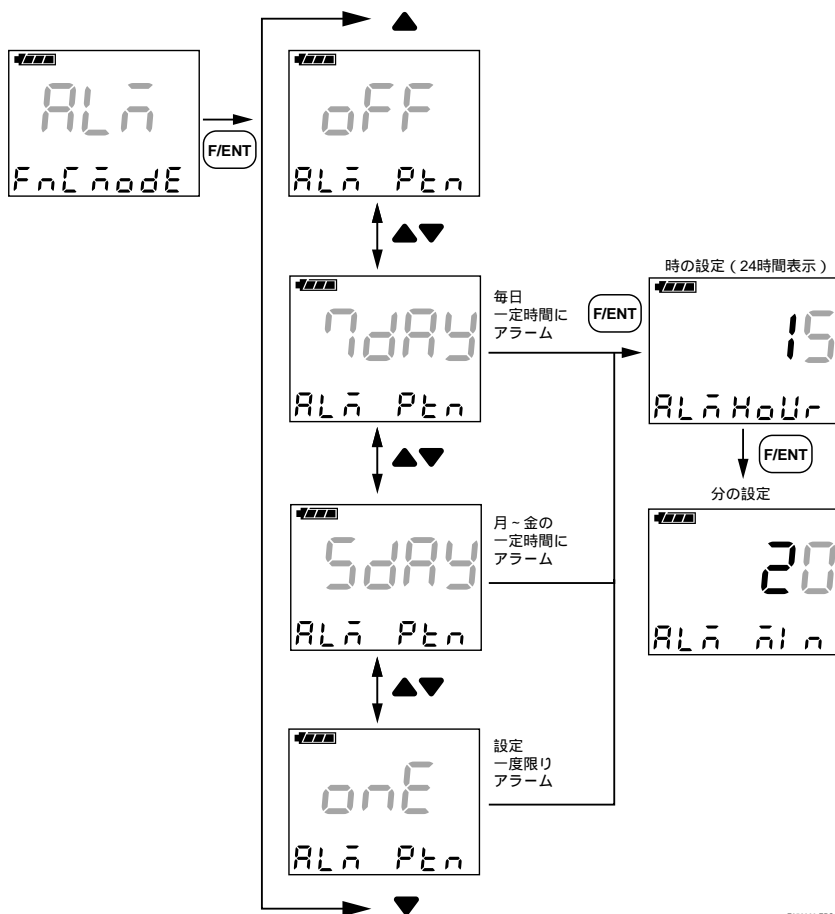
変換器本体の時刻を時（24時間表示）、分の順に設定します。

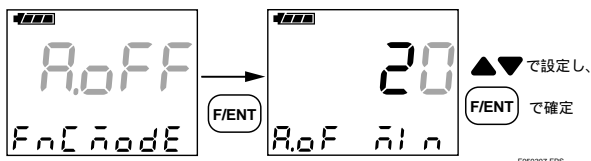
▲▼キーで時、分を設定後、F/ENTキーで決定してください。

(6) 時刻アラーム設定(ALM)画面

アラームのON/OFF設定や、アラーム時刻を時分で設定することができます。▲▼キーでアラーム周期を選択してください。

各アラーム時刻の設定方法は「(5) 時刻設定(tIME)画面」と同様です。

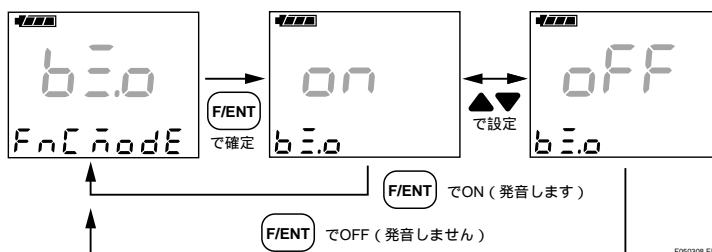
時刻アラームは約15秒間鳴り続けます。アラーム確認後、キーのどれかを押してください。アラーム音は停止します。なお、アラーム確認のキー操作がない場合は、最大2回（アラーム設定時刻の3分後，6分後）、再度アラームが15秒間鳴ります。

注意： 曜日の表示はできません。

(7) オートパワーオフ時間設定(A.oFF)画面

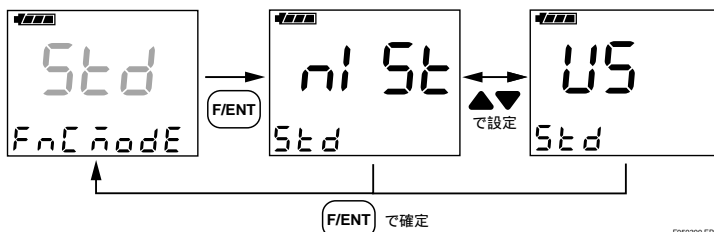
一定時間キー操作がなされなかった場合に自動的に電源を切る時間を設定します。1分～120分まで設定できます。0分に設定することにより、オートパワーオフ機能を無効にできますが、電池の消費に注意して使用してください。

(8) ブザーON/OFF設定(bZ.o)画面

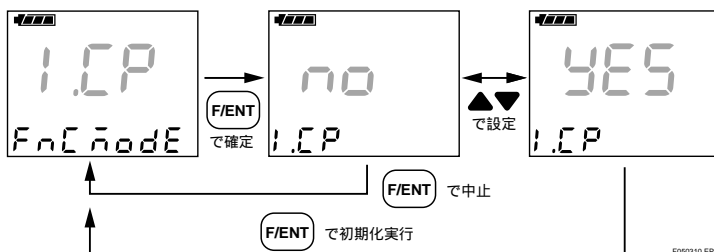
キー操作時のブザー発音をしないようにできます。

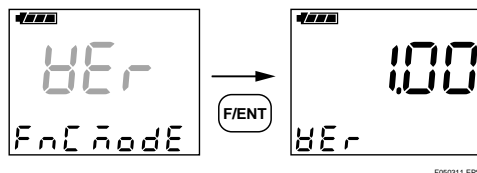
▲▼キーにてON/OFFを設定後、F/ENTキーで決定してください。

注意： ブザー発音をしない設定でも、時刻アラームを設定してある場合（(6)項参照）、アラーム音は鳴ります。

(9) 標準液種類設定(Std)画面

標準液の種類（NISTまたはUS）を選択する画面です。初期値はNISTになっています。

国内仕様の標準液を使用する場合はNISTのままご使用ください。アメリカ仕様の標準液を使用する場合のみUSを選択してください。（「4. 標準液校正」参照）

(10) 校正パラメータ初期化(I.CP)画面

校正によって設定されたパラメータを初期化（スロープ＝1.000，不斉電位＝0.0mV）します。

(11) バージョン番号表示(VEr)画面

プログラムのバージョン番号を表示します。設定はできません。

(12) デフラグ(dFLG)画面

データ保存数は300データです。不要となったデータを個別削除することができますが（(1) 保存測定値表示(dAt)画面参照）、個別削除はデータの完全削除を行わないため、データ保存を行う時に保存数が300点になる前にFULLが表示されることがあります。

その場合は、デフラグ機能を使うことにより、不要データの完全削除ができ、保存データ数を300データにまで増やすことができます。

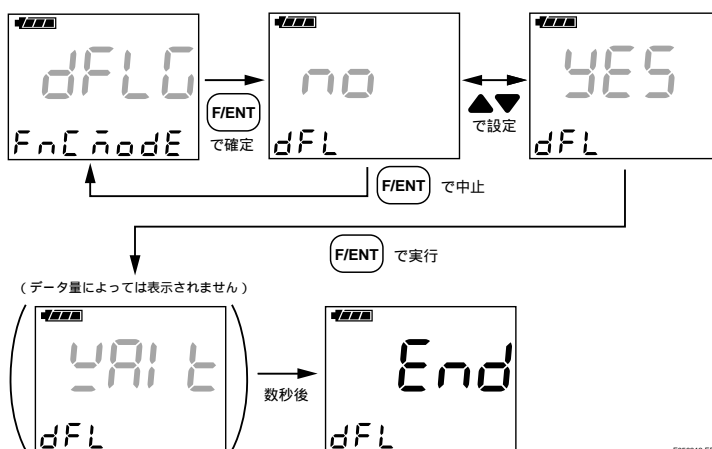
デフラグ中は電源をオフしないでください。また、デフラグ中の電池切れを防止するためにデフラグ開始前は電池残量が十分にあることを確認後、実行してください。

・デフラグの実行方法

下記画面からF/ENTキーを押すと最初はnoと点滅表示しています。

▲▼キーにてYESを選択後、F/ENTキーを押してください。

デフラグ中は『WAIt』と点滅表示され、デフラグが終了すると『End』と表示されます。

注意：『WAIt』は、削除するデータ量により、表示されない場合があります。

6.　取り扱いについて

6.1　性能を維持するには

計測器を使用して正しい測定値を得るためには、計測器の性能を維持することが重要です。簡単な操作でpH測定のできるパーソナルpHメータも精密計測器ですので、次の点に留意して測定性能の維持に努めてください。

校正、測定、保守および保管の順序

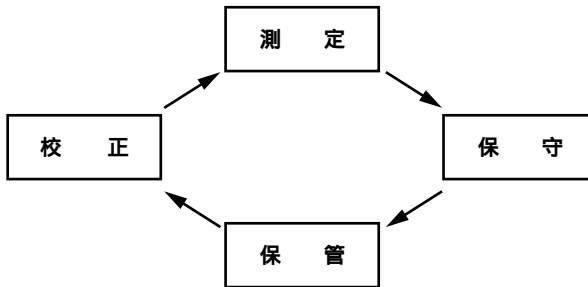



表6.1　各項目における要点

校　正	標準液校正を行います。 ● 1点校正と2点校正があります。正確なpH測定を行う場合は、2点校正を推奨します。 ● 正しい値を示す標準液（pH2，pH4，pH7，pH9，pH10またはpH12）を用いてください。
測　定	● pH値はpH0からpH14の範囲、また、温度は0～80℃（ニードル形および試験管用pH検出器の場合は0～100℃）の範囲にある溶液の測定にのみ使用してください。
保　守	● 測定が終了しましたら，電極に付着している測定溶液を十分に洗い落としてください。
保　管	● 高温多湿の場所は避けてください。 ● ガラス電極および液絡部が乾燥しないように、キャップを取り付けておいてください（内部の綿に水道水を数滴補給します）。

T0601.EPS

6.2　pH電極の洗浄

ガラス電極や液絡部に付着した汚れは多くの場合測定に誤差を与えます。したがって、汚れ成分を含む溶液を測定している場合は、汚れの度合いに応じて定期的に洗浄する必要があります。

 注　意

検出器はガラス製品のため割れることがあります。衝撃や強い力を加えないでください。
特にガラス膜部分は、強く擦りすぎるとガラス膜を傷つけたり、割ったりする恐れがありますので、ご注意ください。

• 懸濁物、粘着性物質、微生物、油性物質などによる汚れの場合

ガラス電極、液絡部および測温体に汚れが付着していましたら、掃除をします。

汚れは、中性洗剤のついた綿棒で拭き取り、水で洗い流してください。綿棒で取りにくい場合は、お手持ちの柔らかいブラシを用いて洗浄してください。

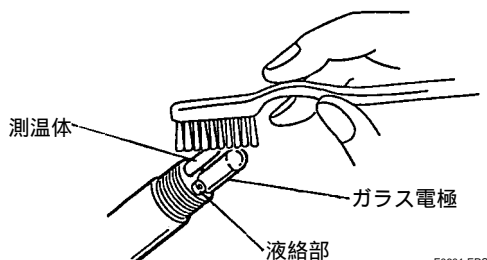
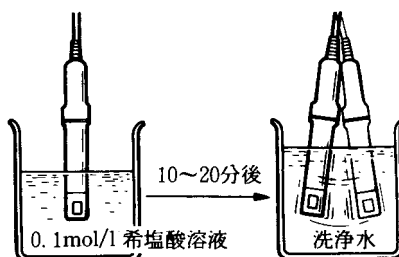



図6.1　ブラシを使用した洗浄の方法

• 化学的な汚れの場合

清浄に見えても、電極の性能を悪くしている化学的な汚れもあります。CHECK SENSORが表示されるようになったときには、電極を0.1mol/l程度の希塩酸（pH1～2を示す程度）に10～20分浸してこの汚れをとってみてください（この操作を酸洗浄といいます）。なお、電極は使用するにつれて劣化が進みますので、酸洗浄を行っても性能が完全に回復することはありません。

注：　希塩酸は薬局で購入できます。取り扱いには十分ご注意ください。

洗浄が終わりましたら、電極に付いた洗浄液を水で洗い落としておいてください。

0.1mol/l 程度の希塩酸に浸す。　十分に水洗いする。

F0602.EPS

図6.2　酸洗浄の方法

6.3　pH検出器の交換

pH検出器は化学的に経時変化するため、徐々に性能が劣ってきます。一般的な使用条件では、1〜2年間使用することが可能ですが、高温の溶液など、測定する溶液の性状によっては、より劣化の進行が早まります。また、保管の仕方も検出器の寿命に影響します。

CHECK SENSOR の表示が出ている検出器で標準液校正を行ったときに、Err2 または Err3が表示された場合には、検出器を交換してください。

6.4　ガラス電極の湿潤

ガラス電極が乾燥している検出器でpH測定を行っても、すぐには安定したpH値を示しません。

ガラス電極を乾燥させてしまった場合には、1〜2時間以上、水（水道水など）に浸してください。液になじんで、安定したpH値を示すようになります。

6.5　電極内部液（KCl溶液）の補充

KCl補給形複合検出器をご使用の場合にだけ該当します。

電極内部液は、測定時に液絡部から少しずつ流出します。したがって、使用するにつれ検出器内の内部液は減少してきますので、図6.3に示す位置まで減ってきましたら、付属の3.3mol/l KCl（塩化カリウム）溶液を補充してください。

注射器の先端は尖っています。十分注意してご使用ください。

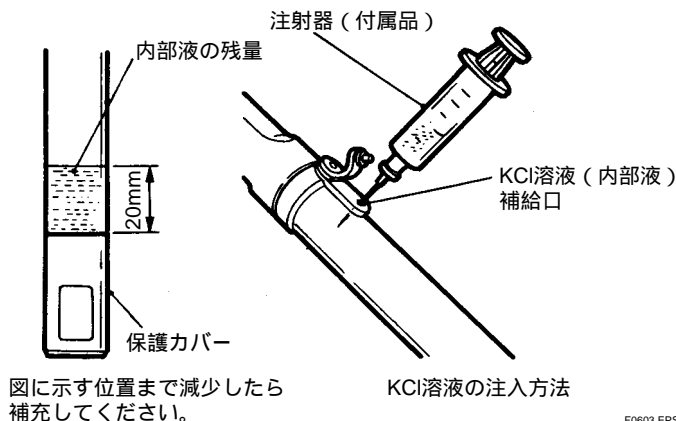
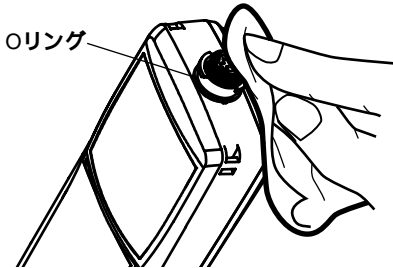
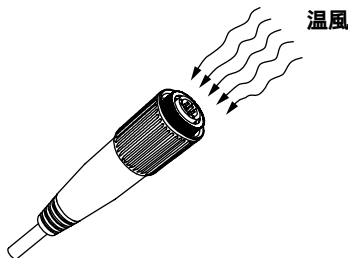
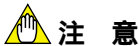



図6.3　電極内部液の補充要領

6.6　コネクタの掃除および乾燥

コネクタの各ピン間の絶縁が低下していると、正しい測定値を得ることができません。

絶縁低下の原因となる汚れや湿気は乾いた布か無水アルコールをしみこませた布で拭いてください。湿気のとりにくいところはドライヤーで乾かします。

F060601.eps

注　意

コネクタ部には、水分を残さないように、無水アルコールをご使用ください。また、よく乾かしておいてください。

6.7　保管と保守

・保管方法

誤った保管方法は、故障の原因となります。次のことを注意して保管してください。

(1) 検出器は、測定溶液を付着させたままにせず、水で測定溶液を洗い流してから保管してください。特に液絡部に固形成分が付着している場合には、よく落としておいてください。そのまま保管しますと、液絡部が目詰まりして、測定時にpH値が安定しない等、良好な測定を行うことが不可能になってしまうことがあります。
なお、検出器のキャップは必ず取り付けておいてください。また、KCl補給形検出器をご使用の場合は、内部液補給口も栓で密閉しておきます。

(2) できるだけ検出器を本体に接続したまま保管してください。汚れなどによって、コネクタ部の絶縁抵抗が低下したり、耐水性を確保するためのOリングの汚れを防ぐことができます。

(3) 検出器はもちろんのこと、pHメータ本体にも、物を載せないようにしてください。

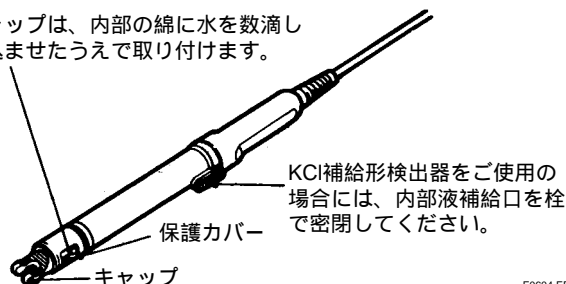



図6.4　検出器の保管状態

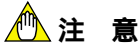
・保管場所

測定を行わないときは、誤って損傷を与えてしまうことのない安全な場所に置くようにしてください。

長期間保管する場合は、次のような場所を選んでください。

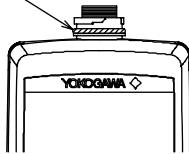
・常温に近いところ
・直射日光の当たらないところ
・湿気の少ないところ
・水のかからないところ
・腐食性ガスのないところ

・Oリング，ガスケットの交換について

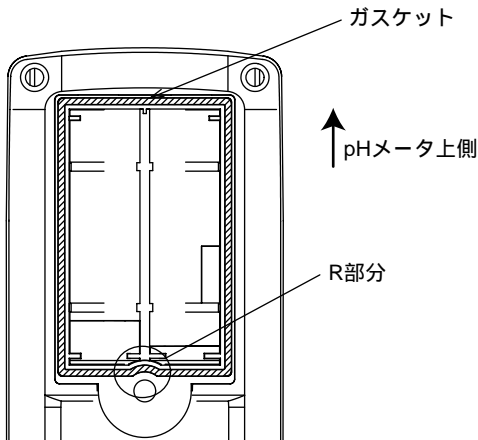
電池ボックスのガスケットや検出器接続部のOリングは交換できます。汚れがひどくなったり、傷が付いた場合は交換してください。

注　意

Oリングおよびガスケットを取り付ける際は、Oリング、ガスケットおよび取付部分の表面をアルコール等で拭き、ごみ等のないようにしてください。ごみなどの付いたまま使用しますと、耐水性が確保されません。

(1) Oリング交換方法

円筒部の平部に取り付けてください。

F060701.EPS

(2) ガスケット交換方法

R部分が下側になるようにケース溝に取り付けてください。
ガスケットは左右、表裏対称です。

F060702.EPS

7. トラブルシュート

7.1 異常なpH値が表示される要因

測定時や標準液校正時にpH表示値がなかなか安定しなかったり異常な値を示したりする場合や、エラーメッセージが表示される場合の原因は、次の3つに大別されます。

(1) 保守が不十分である。または正しい取り扱いをしていない。
(2) 消耗品が寿命に達した。
(3) 故障が生じている 。

異常現象が生じた場合には、7.2項を参照して原因を探すとともに適切な処置を行ってください。7.2項によって解決できない故障などは、当社へご連絡ください。

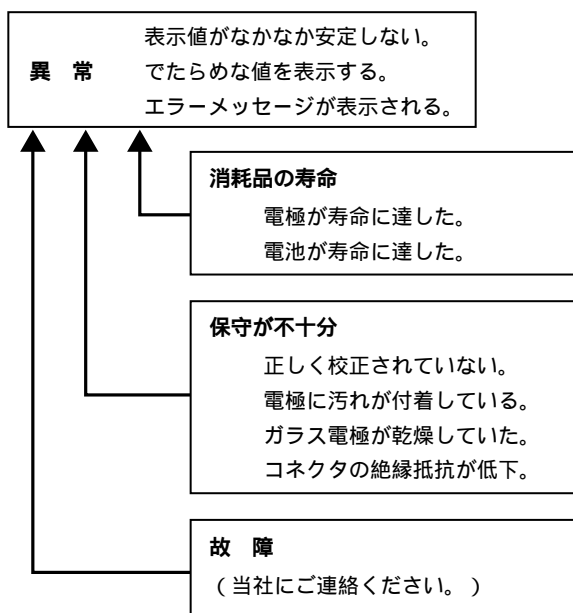



図7.1　異常現象の原因

7.2　エラーメッセージの原因と処理方法

表7.1　エラーメッセージ表

エラーメッセージ　*1		名　称	
Err1	Err 1	入力起電力不安定	校正時に表示
Err2	Err2	不斉電位異常	校正時に表示
Err3	Err3	スロープ、校正温度異常	校正時に表示
Err4	Err4	測定範囲オーバー	測定時に表示
Err5	Err5	温度測定範囲オーバー	測定時に表示
Err6	Err6	電気回路異常	測定時に表示

*1：デジタル表示のため、通常のアルファベットや数字の表示とは異なります。

T0701.EPS

(1) Err1 入力起電力不安定

標準液校正時に表示されます。

標準液校正は、入力起電力が10秒間に±1mV（約±0.02pH分）以下の変化量となったときに実行されます。標準液校正をしたとき、3分経過しても、10秒間に±1mV以上変化して安定しない場合に表示されます。

原因：

・電極が乾燥している。
・液絡部が目詰まりしている。
・電気回路部の絶縁不良。
・電極の浸し方が不適正。

処理方法：

・検出器をしばらく標準液に浸し、表示が安定してから再度校正を行ってみる。
・液絡部の汚れをとる。（6.2項参照）
・コネクタ部の汚れや湿気をとる。（6.6項参照）
・正しく浸す。（3.2項参照）
・検出器を水に1～2時間以上浸し、なじませる。（6.4項参照）

(2) Err2 不斉電位異常

標準液校正時に表示されます。

検出器は使用するにつれて劣化し、初期の起電力とは異なる起電力を示すようになります。この差が大きくなり、標準液校正によって補正できる値を越えたときに表示されます。

また、標準液のpH値に異常がある場合や不斉電位が-96～120mVの範囲にない場合に表示されます。

原因：

・液絡部が目詰まりしている。
・電気回路部の絶縁不良。
・標準液が正しくない。
・電極に汚れが付着している。
・電極内部液がなくなっている。
・電極の寿命。
・電極内に標準液等が混入した。
・校正操作に失敗した。

処理方法：

・液絡部の汚れをとる。（6.2項参照）
・コネクタ部の汚れや湿気をとる。（6.6項参照）
・正しく調製された標準液を使う。（4章参照）
・酸洗浄を行う。（6.2項参照）
・KCl補給形検出器の場合、内部液が減っていたら補充する。（6.5項参照）
・検出器を交換する。（1.6項参照）
・KCl補給形検出器の場合、内部液を交換する。
・校正パラメータを初期化する。（5.3 (10)項参照）

(3) Err3 スロープ、校正温度異常

標準液校正時に表示されます。

パーソナルpHメータには、pH2，pH4，pH7，pH9，pH10およびpH12標準液に関するデータが入れられてあります。自動標準液校正の際は、このデータによって標準液の種類を識別します。どの標準液にも該当しないと識別されたときや、スロープが65～125%の範囲にない場合に表示されます。

原因：

・標準液不良。
・電極が汚れている。
・液絡部が目詰まりしている。
・電気回路部の絶縁不良。
・校正温度範囲外。
・手動温度設定ミス。
・校正操作に失敗した。

処理方法：

・正しく調製された標準液を使う。（4章参照）
・電極、液絡部の汚れをとる。（6.2項参照）
・コネクタ部の汚れや湿気をとる。（6.6項参照）
・校正温度範囲内で校正を行う。
・手動温度設定は、液温にあわせる。（5.3 (2)項参照）
・校正パラメータを初期化する。（5.3 (10)項参照）

(4) Err4 測定範囲オーバー

測定時に表示されます

パーソナルpHメータは、pH0からpH14までの溶液を測定することができます。

この範囲から大きくはずれた場合（pH-2以下およびpH16以上）に表示されます。
電極が汚れていたり乾燥していたりするときにも表示されます。

新品検出器の場合、水とのなじみ（親和性）が悪く表示されることがあります。

原因：

・測定液がpH0～pH14の範囲より大きくはずれている。
・電極が乾燥している。
・電極に汚れが付着している。

処理方法：

・検出器を水に1～2時間以上浸し、なじませる。（6.4項参照）
・電極の汚れをとる。（6.2項参照）

(5) Err5 温度測定範囲オーバー

測定時に表示されます

パーソナルpHメータでの液温測定は、一般用検出器を使用して、0から80℃の範囲で行うことができます。（ニードル形および試験管用pH検出器の場合は0～100℃）

この範囲から大きくはずれた場合（-10.0℃未満または120℃以上）に表示されます。

注意：　測定液は0～80℃（ニードル形および試験管用pH検出器の場合は0～100℃）の範囲でご使用ください。

原因：

・測定液温度が0～80℃の範囲より大きくはずれている。

処理方法：

・測定液の温度を0～80℃（ニードル形および試験管用pH検出器の場合は0～100℃）にする。

(6) Err6 電気回路異常

原因：

本体電気回路に異常が発生した場合に表示されます。

処理方法：

・販売店まで連絡してください。

7.3　測定値が異常となる要因

エラーメッセージは発生していないが測定値が異常と思われる時は、下記の点を確認してください。

・標準液は正しいかどうか
・測定検出器が本体にしっかり接続されているかどうか
・電極部先端に気泡がないかどうか
・電極部が乾燥していないかどうか
・電極部が汚れていないかどうか
・測定検出器が損傷していたり、汚れていないかどうか
・電極は正しく測定液に浸しているかどうか
・電極内部液が不足していないかどうか（KCl補給形検出器の場合）
・電極内部液に測定液が混入していないかどうか（KCl補給形検出器の場合）
・温度設定は液温と合っているかどうか（ニードル形および試験管用pH検出器の場合）

7.4　その他

●アラーム音が鳴る場合

時刻アラームが設定されています。「5.3 (6) 時刻アラーム設定(ALM)画面」を参照して設定を変更してください。

●ブザー音を消したい場合、または鳴らしたい場合

「5.3 (8) ブザー音ON/OFF設定(bZ.o)画面」を参照して設定を変更してください。

●CHECK SENSORが表示される場合

電極が劣化してきたことを示す表示です。電極はこの表示が出た後も引き続き使用することは可能ですが、劣化がより進行してErr2またはErr3の表示が出た場合、使用を続けられなくなりますので、なるべく早く新しい検出器に交換してください。

なお、変質などによってpH値が変化した標準液で校正を行った場合や電極に汚れが付着している場合、また、校正手順を誤った場合にもこの表示が出ることがあります。表示が出ましたら、念のために酸洗浄（6.2項参照）を行ったうえ新しい標準液を使用して、再度標準液校正を行ってください。

●MANが表示される場合

測温体が組み込まれていない検出器（ニードル形および試験管用pH検出器）の場合、異常ではありません。手動温度設定を行ってから使用してください。（5.3 (2)項参照）

測温体が組み込まれている検出器の場合、温度測定回路に断線が生じた可能性があります。この場合、pHメータは液温を25℃と仮定して温度補償を行っています。したがって、この状態のままpH値を測定しますと、測定液温が25℃より離れれば離れるほど測定値に含まれる温度補償誤差が大きくなります。正確にpH値を測定する必要がある場合は、検出器を良品に交換してください。

また、検出器が正しく接続されていない場合にも表示されます。コネクタ部分がきちんと接続されていることを確認してください。

8.　技術資料

8.1　pH計の原理（ガラス電極法）

pH計は、pH値の異なる2つの溶液の境にガラス薄膜を置くと、その両面間に電位差が生じることを利用しています。

図8.1は、pH計の構造原理図です。ガラス電極は内部にpH7の溶液が入れてあり、この液と測定溶液とのpH差に応じた電位差をガラス膜に発生させてこれを内部電極で検知する役目をします。比較電極は、測定溶液のpHには関係なく、常に一定の電位差を示すよう作用しますが、これを助けているのがKCl（塩化カリウム）溶液です。つまりKCl溶液は、比較電極を測定溶液に接しないようにし、かつ、測定溶液とは液絡部を介して電気的に接続させています。検出部をこのような構造にすることにより、はじめてガラス膜に生じる電位差を取り出し電圧計で読み取ることができるわけですが、ガラス膜の抵抗値は数十MΩから数百MΩ（10^8Ω）と高いため、電圧計は高入力抵抗用を使用する必要があります。また、外部漏洩抵抗を十分に高く（10^{12}Ω以上）しておかなければなりません。

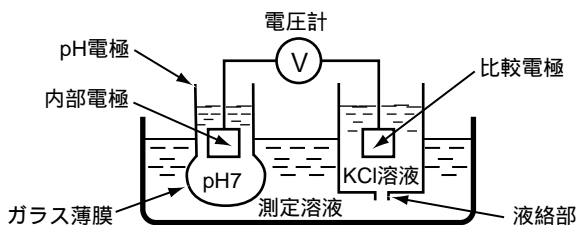



図8.1　pH計の構造原理図

8.2 ガラス膜の起電力とpH値との関係

ガラス電極のガラス膜に生じる電位差（起電力）とpH値との関係は、理論値が求められてます。

しかし、実際のガラス電極では、製造上のバラツキや経時変化による劣化のため、この理論値と実際の値が一致することはありません。そのため、pH計は校正（標準液校正）をして使用します。

なお、ガラス電極の起電力は、温度の影響を受けます。この影響分を補正することを“温度補償”といい、温度補償を欠くことはできません。

図8.2にガラス電極の膜部を模式図で示します。ガラス膜が両液と接している膜界面は水和した状態となり、この水和層中の水素イオン活量は一定値となります。水和層中と測定溶液中の水素イオン活量の比率により電位を生じます。この膜界面に発生する膜電位(e)は、ネルンストの式から次式で示されます。

$$e_i = -\frac{2.3026\,R\,T}{F}\,pH_i + C_i$$ （内部液側）………… (8.1)

$$e_S = -\frac{2.3026\,R\,T}{F}\,pH_S + C_S$$ （サンプル液側）………… (8.2)

R　：気体定数 8.3145 [J/(mol・K)]
T　：絶対温度 (t [℃]+273.15) [K]
F　：ファラデー定数 9.6485×10^4[C/mol]
C_i ：ガラス膜内部液側の固有電位
C_S ：サンプル液側の固有電位

ガラス膜の内部液側を基準とすれば、膜内外の電位差e_gは次式となります。

$$e_g = e_S - e_i = \frac{2.3026\,R\,T}{F}(pH_i - pH_S) + (C_S - C_i) \quad \cdots\cdots (8.3)$$

この膜電位差を取り出すため2本の内部電極をガラス電極と比較電極に組み込んで、両電極間の電位差を高入力インピーダンスのpH変換器で測定します。

このときの測定電位差をE_g、また2本の内部極の単極電位差と(8.3)式の$(C_S - C_i)$をまとめてE_{AS}としますと、

$$E_g = \frac{2.3026\,R\,T}{F}(pH_i - pH_S) + E_{AS} \quad \cdots\cdots (8.4)$$

$$E_g = (54.20 + 0.1984\,t) \times (pH_i - pH_S) + E_{AS} \quad \cdots\cdots (8.5)$$

で示されます。pH_iはガラス電極に封入されたpH緩衝液ですから、pHは一定値となります。pH_SとしてあらかじめpH値のわかった溶液（pH標準液）で温度を一定にしmVとpHの関係を求めておけば、図8.3のごとく膜電位差からpH値を直読することができます。

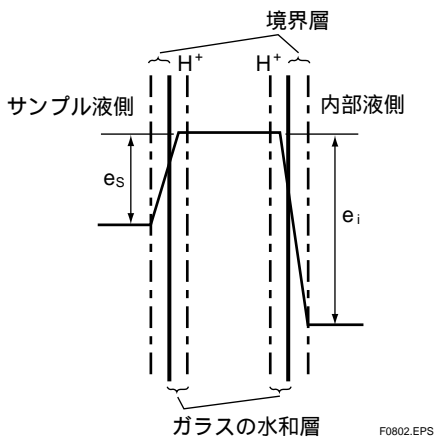



図8.2　ガラス膜模式図

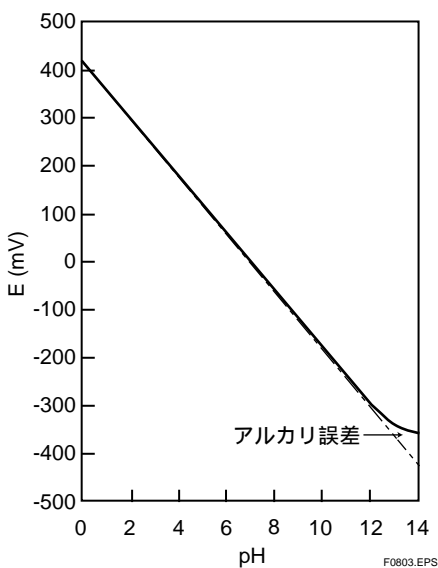



図8.3　ガラス電極電位のpHとの関係

8.3　温度補償

(8.3)式の2.3026RT/F の項は、単位pHあたりの起電力を示したもので、温度を一因子として含んでいますから、その値は温度によって変化します。

表8.1　1pHあたりの起電力（2.3026RT/F の値）

温度(℃)	2.3026RT/F (mV)	温度(℃)	2.3026RT/F (mV)	温度(℃)	2.3026RT/F (mV)
0	54.20	35	61.14	70	68.09
5	55.19	40	62.14	75	69.08
10	56.18	45	63.13	80	70.07
15	57.18	50	64.12	85	71.07
20	58.17	55	65.11	90	72.06
25	59.16	60	66.11	95	73.05
30	60.15	65	67.10	100	74.04

T0801.EPS

表8.1には、1pHあたりの温度と起電力の関係を、図8.4には、各温度におけるpH値と起電力の関係を示します。このようにガラス電極の起電力は温度によって変わりますので、もし、温度補償を行いませんと、pH測定値は表8.2のような誤差を含みます。

本器では、電極に組み込まれた測温体で温度を測定し、この温度に応じて自動的に校正検量線の修正を行っています（ニードル形および試験管用pＨ検出器を除く）。

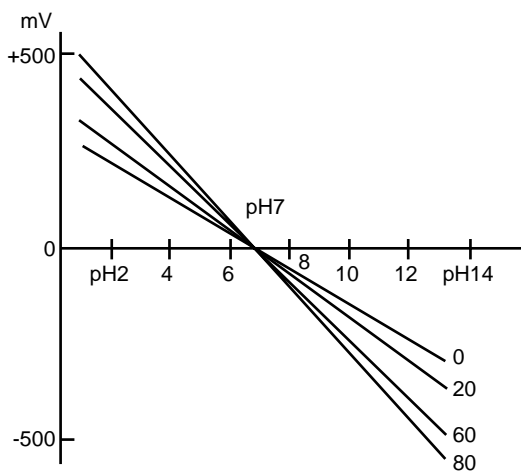



図8.4　各温度におけるpH値と起電力の関係

表8.2　温度補償をしない場合の真値に対する指示値のずれ

pH ＼ 温度(℃)	0	20	25	40	60	80
1	0.50	0.10	0.00	-0.30	-0.70	-1.11
3	0.34	0.07	0.00	-0.20	-0.47	-0.74
5	0.17	0.03	0.00	-0.10	-0.23	-0.37
7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	-0.17	-0.03	0.00	0.10	0.23	0.37
11	-0.34	-0.07	0.00	0.20	0.47	0.74
13	-0.50	-0.10	0.00	0.30	0.70	1.11

T0802.EPS

なお、溶液のpH値は、同一溶液であっても温度によって異なります。したがって、同一溶液のpH値を測定する場合においても液温を無視するわけにはいきませんので、ある温度でのpH値に換算する場合があります。この操作を、一般に“基準温度換算”と呼びますが、温度補償は、この基準温度換算とは全く別なものです。

8.4　不斉電位

ガラス電極の膜の内外に同じpHの液($pH_i = pH_S$)を入れた場合、原理上は膜起電力=0mVになるはずですが、実際にはガラス膜の厚さ、製造工程の熱処理、前歴等によって多少の膜電位$C_S - C_i$を生じます。これを真の不斉電位といいます。また、ガラス電極、比較電極の内部極同士の単極電位の差、液絡部に生じる液間電位差(*1)を一緒にして、見かけの不斉電位または単に不斉電位と呼び、これが(8.4)式のE_{AS}に相当します。

*1：　液絡部に生ずる電位で、液絡部の汚れおよび目詰まり等によって生じます。

8.5　アルカリ誤差

図8.5に示すように、ガラス電極の起電力はアルカリ側において直線性からのかたよりを生じ、これをアルカリ誤差と呼びます。アルカリ誤差はガラス膜の組成によってその大きさが異なり、ナトリウム，リチウムによって生じやすく、同じpHでも陽イオンの種類と濃度および温度によって異なります。

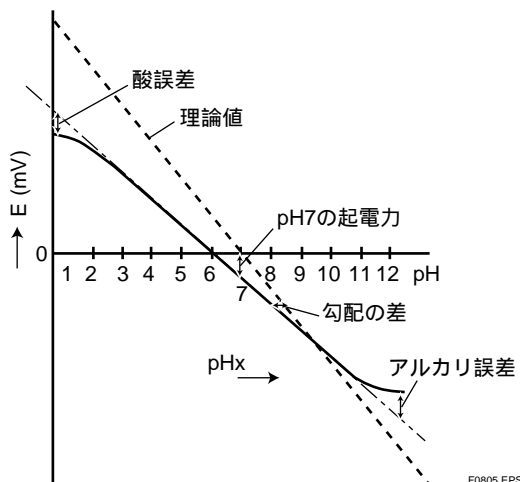



図8.5　ガラス電極の起電力特性概念図

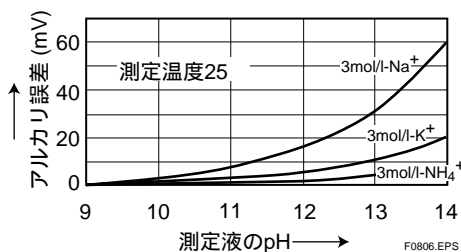



図8.6　イオンの種類とアルカリ誤差

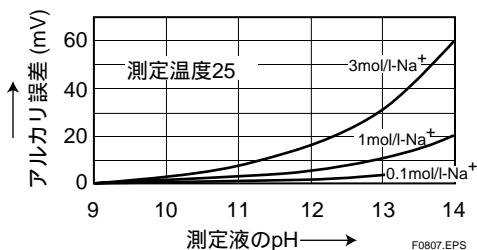



図8.7　イオン濃度とアルカリ誤差

8.6　酸誤差

酸誤差も、ガラス膜の組成や酸の種類によって大きさが異なります。また、酸誤差は浸漬する時間とともにしだいに大きくなり、ついには平衡値に達します。いったん酸誤差を生じたガラス電極は、これを中性の溶液中に浸漬しても、すぐにはもとの正常な挙動を示さず、かなりの時間を要します。

しかし、この酸誤差は、その大きさがアルカリ誤差に比べて小さいので、実用上はほとんど問題になりません。

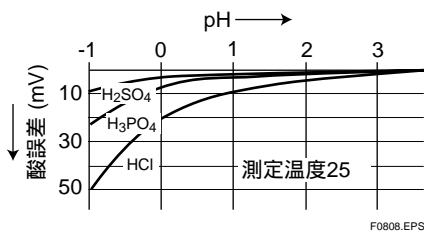



図8.8　酸の種類と酸誤差

8.7 標準液校正の演算

本器の標準液校正は、2種類の標準液を用いる2点校正法で行います。この場合における1点目の校正は、一定の直線が校正点を通るように行われます（図8.9）。また、2点目の校正は、直線が1点目と2点目の二つの校正点を通るように行われます（図8.10）。

簡略化した校正の方法として、1点校正がありますが、この1点校正は、2点校正における1点目の校正だけを行うものです。

（注） 校正点は、使用した標準液のpH値に相当する起電力となります（表4.1参照）。

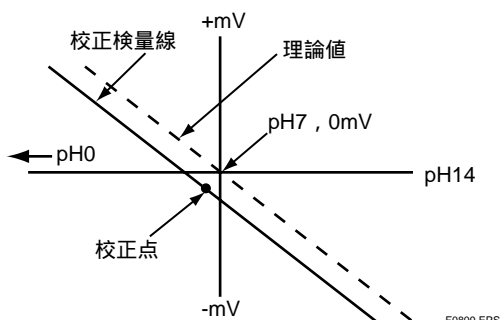



図8.9 1点目の校正

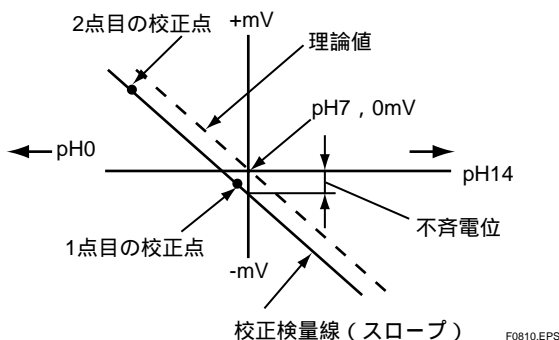



図8.10 2点目の校正

8.8　計量法検定付きpH計について

証明上の行為に使用するpH計は、計量法による法定計量器の対象となり、官庁へ提出する資料を作成するために使用するpH計や分析業の方が分析業務に使用するpH計、また、取引に用いるpH値を測定する場合のpH計は、毎個検定に合格しており、かつ、その有効期限内にあるものを用いなければなりません。

注：　pH計の検定には「型式検定」と「毎個検定」とがあります。「型式検定」とはpH計が法定計量器としての仕様に適合しているかどうかを検定することであり、メーカが申請したpH計について行われます。「毎個検定」は個々の器物が所定の精度を持っているかどうかの検定であり、メーカまたは使用者が申請を行います。なお、「毎個検定」は型式検定に合格して型式承認を受けたpH計と同じ型式のものだけが受ける資格を持っています。

(1)　PH71 パーソナルpHメータの計量法検定

PH71 パーソナルpHメータは型式検定に合格しており、次のような承認型式と承認番号を持っています。

表8.3　　PH71の計量法承認型式とその承認番号

	承認型式	承認番号	形名コード
指示計	Y-PH71	第SS051号	PH71-60-J-AA PH71-61-J-AAの本体 *2
検出器	Y-GE03	第S0111号	PH72SN-61-AA *1 PH71-61-J-AAの検出器 *2

*1: PH71 パーソナルpHメータで使用される検出器にはいろいろな種類がありますが、計量法検定付きの対象となるのはPH72SN-61-AAのKCl補給形複合pH検出器（ケーブル長0.75m）だけです。
*2: PH71-61-J-AAは、計量法検定付きの本体（指示計）と検出器が一緒に納品されます。

T0803.EPS

表8.3のように、検定は指示計と検出器とがそれぞれ別個に行われます。指示計はPH71 パーソナルpHメータ本体部分のことであり、検出器とは検出器単体のことです。

(2)　毎個検定の有効期限

毎個検定に合格すると検定合格証が交付されますが、この検定合格証の有効期限は次のとおりです。

(1)　指示計：検定合格の翌月1日から6年間
(2)　検出器：検定合格の翌月1日から2年間

例えば、検定合格証に“ 18.10 ”と印されている場合の有効期限は、平成18年10月31日となります。指示計の検定合格証には，検定実施年月も印されています。

なお、期限が切れた場合は、再検定を受けることができます。

注1： 検出器の毎個検定有効期限は2年間だけですので、検出器を予備として長期間保管しておくのは不経済です。検定付き検出器の入手時期は、十分に考慮し決定してください。なお、検定付き検出器はご注文をいただいてからお納めするまで約5週間の日時を必要とします。

注2： 使用中の検出器の有効期限が切れた場合、再検定を受けるよりも、新しい検定付き検出器をご購入になるほうがお得なことがあります。

(3) 検定公差と使用公差

計量法では、下記に示すように、検定公差および使用公差が定められています。

表8.4　計量法検定付きpH計の検定公差と使用公差

	最小表示値	検定公差	使用公差
指示計	0.1pH以下のとき	0.05pH	左記の1.5倍
検出器	————	0.05pHあたりの起電力理論値	左記の1.5倍

T0804.EPS

検定付きのPH71 パーソナルpHメータをご使用になる場合は、使用公差を超えることがないよう、よりきめ細かく電極の洗浄や標準液校正を行うようにしてください。

注： 使用中の検出器が所定の公差を満足しているかどうかは、実際に起電力（起電力の理論値は25℃において1pHあたり約59mVです。）を測定して判定しなければなりません。もし、おおよその傾向を知りたい場合は、新しい検出器との指示差を調べてみることが最も簡単な方法です。この方法で、ずれが0.1pH以下でしたら、使用公差内に入っていると判断してよろしいでしょう。

8.9　各検出器の接液部材質

●一般用pH検出器

ポリプロピレン樹脂（検出器ボディ、保護カバー）
ガラス（ガラス電極、測温体保護管）
セラミック（液絡部）
シリコーンゴム（検出器シール部）
～ケーブルを浸漬する場合（KCl無補給形）～
　硬質ポリエチレン（検出器グリップ）
　PVC（検出器ケーブル）
　エチレンプロピレンゴム（検出器グリップとケーブルの接続部）

●ニードル形pH検出器

ガラス（検出器）

●試験管用pH検出器

ガラス（検出器）

8.10　参考文献

・新版 pH測定　山下煕著　コロナ社（1982年）
・pH測定方法　JIS Z 8802 - 1984
・電気化学便覧 第5版　電気化学会編　丸善（2000年）
・電子移動の化学　渡辺正　中林誠一郎著　朝倉書店（1996年）
・基礎物理化学　W.J.MOORE著　東京化学同人（1985年）
・電気分析法－電解分析・ボルタンメトリー　鈴木繁喬　吉森孝良著　日本分析化学会（1987年）
・実用 工業分析　松山裕著　省エネルギーセンター（2002年）
・電気化学　玉虫伶太著　東京化学同人（1967年）
・電気化学測定法の基礎 (Electrochemistry for chemists 2nd ed.)　Donald, Andrzej, Julian著　丸善（2003年）
・pHの理論と測定方法 新版　吉村壽人　松下寛　森本武利著　丸善（1968年）
・Determination of pH : theory and practice 2nd ed.　R.G.Bates著　Wiley（1973年）

付　録

キー操作一覧（参考）

画面例を表示してあります。詳細は本文をお読みください。

●ファンクションモード

保存測定値表示
手動温度設定
dAt
FnC ñodE
F/ENT
no dAtA
または
pH
6.01
012 25.8℃
10.80
011 23.8℃
DATA
012 2004
012 2.18
012 16:50
012 dEL
011 dEL
no
YES
TEMP
25.0
ñ.tP
T02.EPS

●ファンクションモード

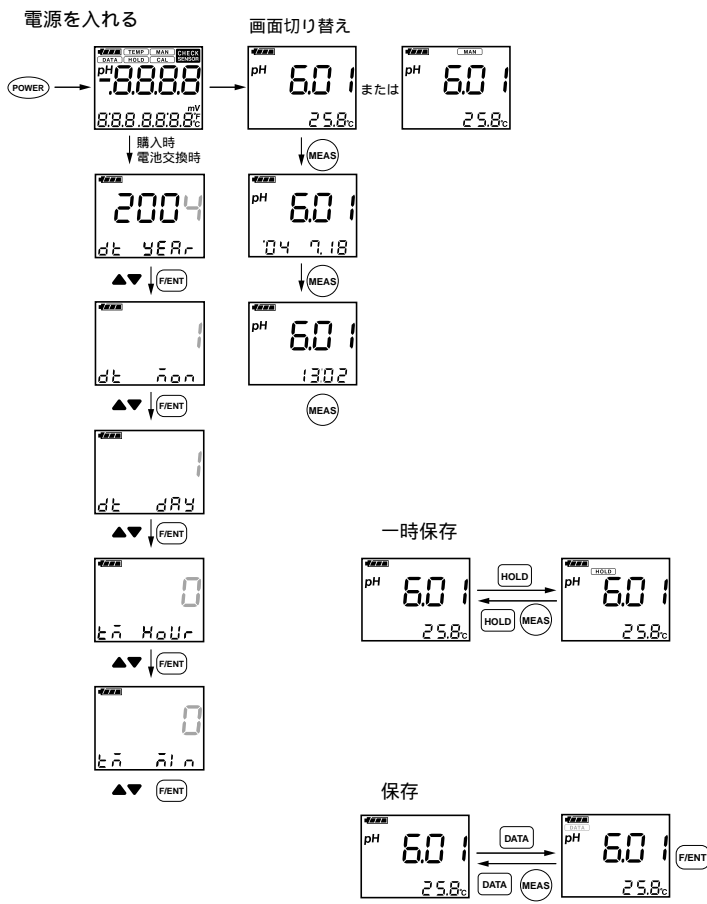
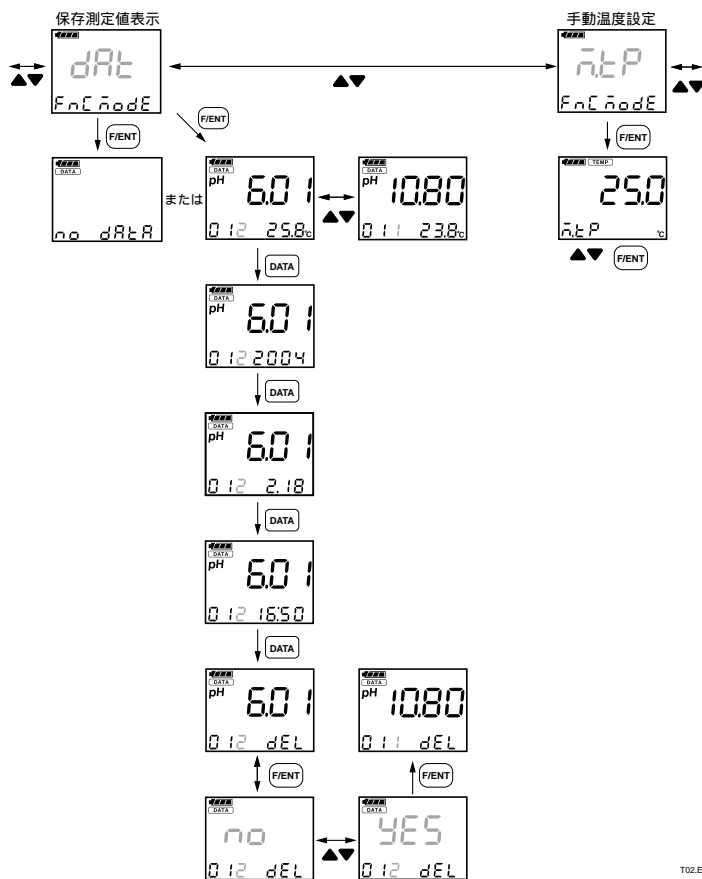
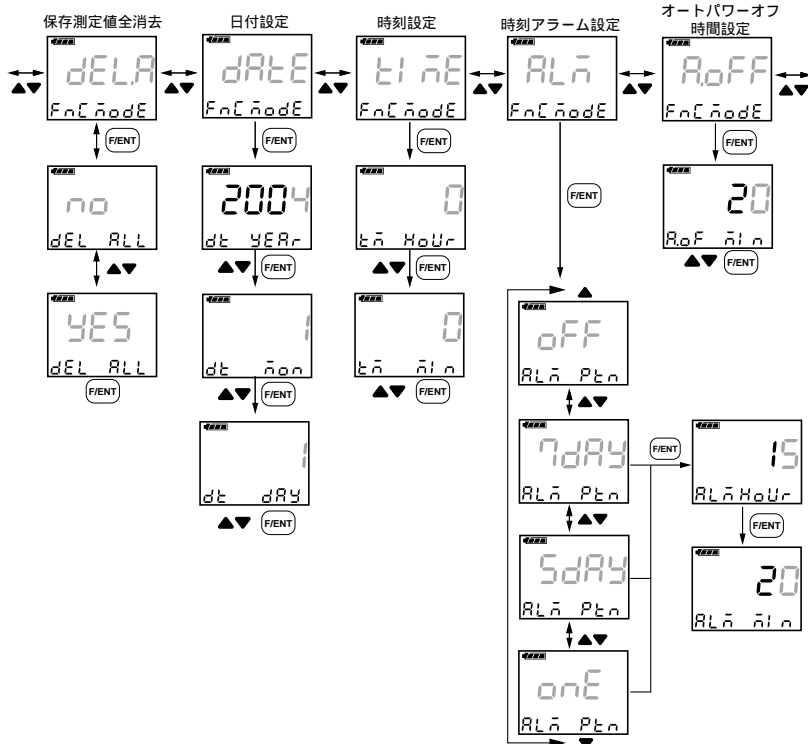
保存測定値全消去

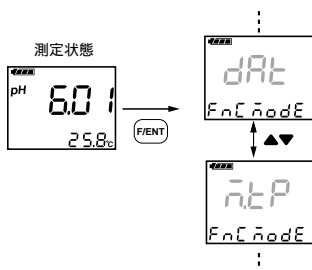
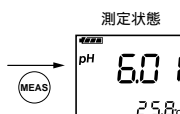
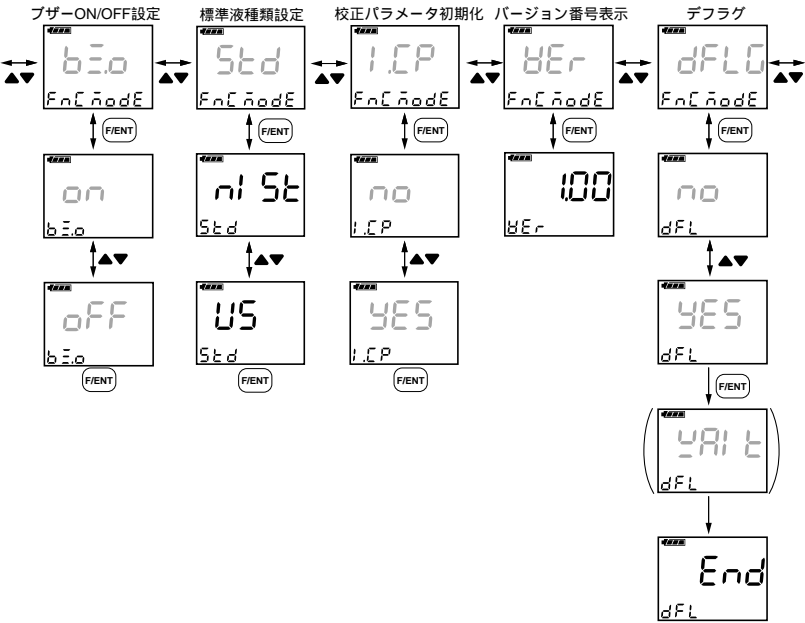
日付設定

時刻設定

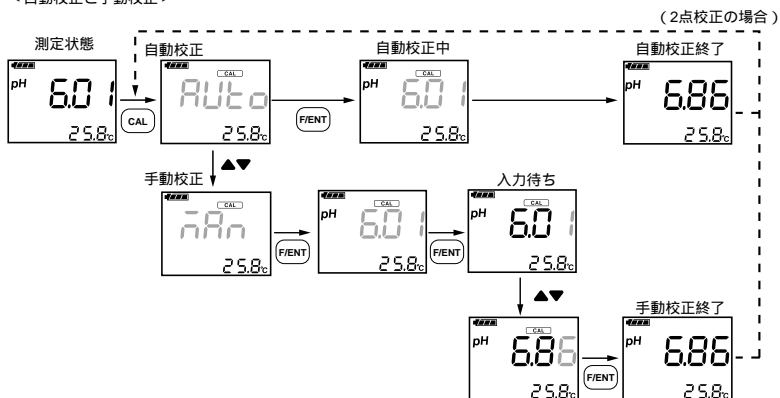
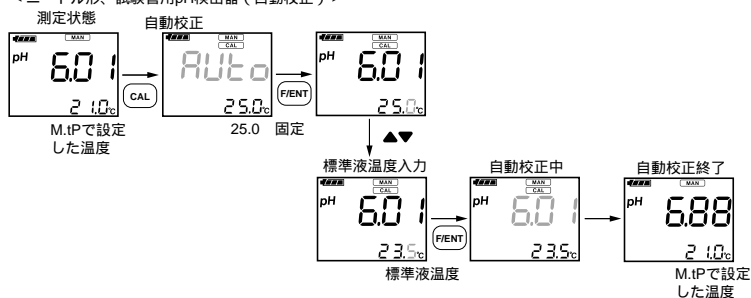
時刻アラーム設定

オートパワーオフ
時間設定

F/ENT

●ファンクションモードの入り方

●ファンクションモード

ブザーON/OFF設定
標準液種類設定
校正パラメータ初期化
バージョン番号表示
デフラグ
F/ENT
T04.EPS

●標準液校正

＜自動校正と手動校正＞

＜ニードル形、試験管用pH検出器（自動校正）＞

MSDS(化学物質等安全データシート)

記載内容は情報を提供するもので、いかなる保証をなすものではありません。
また、お断りなく製造業者等、変更することがあります。

	名称	MSDS 製品名	記載ページ
標準付属品	pH4 標準液	フタル酸塩標準液	MSDS-2～4
	pH7 標準液	中性りん酸塩標準液	MSDS-5～8
	KCl溶液	塩化カリウム水溶液	MSDS-12～15
オプション用品	pH9 標準液	ほう酸塩標準液	MSDS-9～11

T01.EPS

製品安全データシート

製造者情報

会社　：株式会社　東興化学研究所
住所　：〒 168-0071 東京都杉並区高井戸西 1-18-8
担当部門　：品質管理部
電話番号　：03-3334-3481　FAX 番号：03-3334-3484
緊急連絡先：03-3334-0781　FAX 番号：03-3334-3484

整理番号　No　Ａ００２　　２００４年　１月２６日

製品名（化学名、商品名等）　フタル酸塩標準液

物質の特定

単一製品、混合物の区分　：　混合物
化学名　：　フタル酸水素カリウム水溶液
成分及び含有量　：　フタル酸水素カリウム　０．０５ｍｏｌ／ｌ
化学式又は構造式　：　C_6H_4（ＣＯＯＫ）（ＣＯＯＨ）
官報公示整理番号　：　化審法番号　３－１３４２
ＣＡＳ　No.　：　８７７－２４－７
国連分類及び国連番号　：　国連基準に該当せず。

危険有害性の分類

分類の名称　：　分類基準に該当しない。
危険性　：　特に無し。
有害性　：　皮膚、粘膜を刺激することがある。
環境影響　：　生分解性は良好である。（無水フタル酸として）

救急処置

目に入った場合　：　流水で１５分以上洗浄する。
皮膚に付着した場合　：　多量の水で充分に洗い落とす。
吸入した場合　：　空気の清浄な場所へ移し、安静にする。必要に応じて医師の手当を受ける。
飲み込んだ場合　：　直ちに口の中をよく洗い、必要に応じて医師の手当てを受ける。

火災時の処置

消化方法　：　難燃性であるが､周辺火災の場合は速やかに容器を安全な場所に移す。火元への燃焼源を断ち、消化剤を使用して消化する。
消化剤　：　噴霧状の水、泡、粉末、二酸化炭素

漏出時の措置

床面などにこぼれた場合は、直ちに拭き取り空容器に回収する。
残りは水で洗い流す。

取り扱い及び保管上の注意

取り扱い　：　取り扱い後は手洗い、うがい、洗顔等を行う。
保管　：　直射日光を避け、密封して冷暗所に保管する。

暴露防止処置

管理濃度　：　設定されていない。
許容濃度　日本産業衛生学会（1999年版）　：　設定されていない。
ACGIH（1997年版）　：　設定されていない。
設備対策　：　局所排気装置、全体換気装置、身体洗浄施設を必要に応じて設置する。
保護具　：　保護眼鏡、保護手袋等必要に応じて着用する。

物理／化学的性質

外観　：　無色透明の液体。酸性（pH4）
沸点　：　－－　℃
蒸気圧　：　－－　mmHg（－－　℃）
揮発性　：　無し。
融点　：　－－　℃
比重　：　約1．0
初留点　：　－－　℃
溶解度　：　水に溶けやすい。
その他　：　－－

危険性情報（安定性・反応性）

引火点　：　データ無し。
発火点　：　データ無し。
爆発限界　：　データ無し。
可燃性　：　難燃性。
発火性　：　無し。
酸化性　：　－－
自己反応性・爆発性　：　－－
安定性・反応性　：　通常の使用においては安定である。

有害性情報（人についての症例、疫学的情報を含む）

皮膚腐食性　：　なし。
刺激性　：　皮膚、目等を刺激することがある。
急性毒性　：　LD_{50}　＝７，９００ｍｇ／ｋｇ（経口　ラット）　（フタル酸として）経口摂取すると、喉、胃を刺激する。
亜急性毒性　：　１～４％フタル酸を添加した飼料でラットを１年間飼育して著しい変化は認められなかった。
がん原性　：　データなし。
変異原生、生殖毒性　：　データなし。
催奇形性　：　ウサギに妊娠第７～１２日に１５０ｍｇ／Ｋｇ反復投与して催奇形性を示さなかった。

環境影響情報

分解性　：　分解性は良好である。（無水フタル酸として）
魚毒性　：　データなし。
その他　：　（フタル酸として）オクタノール／水分配係数　０．１０～０．４１

廃棄上の注意

アルカリで中和しｐＨ５．８～８．６として排出する。

輸送上の注意

落下、転倒、荷崩れなどを防止し、丁寧に取り扱い、破袋、漏洩させない。

適用法令

労働安全衛生法、消防法、毒劇物取締法、ＰＲＴＲ法、危規則　：　該当しない。

その他（引用文献等）

１３５９９の化学商品　化学工業日報社
THE MERCK INDEX　TENTH EDITION

※　危険・有害性の評価は必ずしも充分ではないので、取り扱いには充分に注意してください。
※　記載内容は情報を提供するものでで、いかなる保証をなすものではありません。
※　注意事項は通常の取り扱いを対象としたもので、特殊な取り扱いの場合には用途、用法に適した安全対策を実施の上お取り扱い願います。

製品安全データシート

1頁

製造者情報

会社　：株式会社　東興化学研究所
住所　：〒 168-0071 東京都杉並区高井戸西 1-18-8
担当部門　：品質管理部
電話番号　：03-3334-3481　FAX 番号：03-3334-3484
緊急連絡先：03-3334-0781　FAX 番号：03-3334-3484

整理番号　No　Ａ００４

２００４年　１月２６日

製品名（化学名、商品名等）　中性りん酸塩標準液

物質の特定

単一製品、混合物の区分　：　混合物

化学名　：　りん酸二水素カリウム水溶液
りん酸水素二ナトリウム水溶液

成分及び含有量　：　りん酸二水素カリウム　０．０２５ｍｏｌ／ｌ
りん酸水素二ナトリウム　０．０２５ｍｏｌ／ｌ

化学式又は構造式　：　KH_2PO_4
Na_2HPO_4

官報公示整理番号　：　化審法番号　１－４９７

ＣＡＳ　No.　：　７５５８－７９－４

国連分類及び国連番号　：　－－

危険有害性の分類

分類の名称　：　分類基準に該当しない。

危険性　：　特にない。

有害性　：　経口摂取、静脈内投与により弱い毒性を示す。

環境影響　：　大量に河川等に排出されると、富栄養源として影響を及ぼす恐れがある。

救急処置

目に入った場合　：　直ちに多量の流水で１５分以上洗浄後、ほう酸水で洗い、眼科医の診断を受ける。

皮膚に付着した場合　：　水で充分に洗い落とす。

吸入した場合　：　うがいをする。

飲み込んだ場合　：　多量の場合は水を飲み吐かせ、医師の手当てを受ける。

火災時の処置

消化方法　：　不燃性である。

消化剤　：　水噴霧

漏出時の措置

空容器に回収し、後は多量の水で洗い流す。

取り扱い及び保管上の注意

取り扱い	：	必要に応じて各種保護を着用する。
保管	：	密封して保管する。

暴露防止処置

管理濃度	：	設定されていない。
許容濃度		日本産業衛生学会（1999年版）　：　設定されていない。
		ＡＣＧＩＨ（1997年版）　：　設定されていない。
設備対策	：	必要に応じて局所排気装置、全体換気装置、身体洗浄施設を設置する。
保護具	：	保護眼鏡、保護手袋、保護衣等必要に応じて着用する。

物理／化学的性質

外観	：	無色透明の液体。（中性）
沸点	：	−−　℃
蒸気圧	：	−−　ｍｍＨｇ（−−　℃）
揮発性	：	無し。
融点	：	−−　℃
比重	：	−−
初留点	：	−−　℃
溶解度	：	14.8g/100g 水、0℃　KH_2PO_4
		9.3g/100g 水、20℃　Na_2HPO_4
その他	：	−−

危険性情報（安定性・反応性）

引火点	：	−−
発火点	：	−−
爆発限界	：	上限　−−％　　下限　−−％
可燃性	：	なし。
爆発性	：	−−
安定性・反応性	：	常温では安定である。

有害性情報（人についての症例、疫学的情報を含む）

りん酸一カリウム

皮膚腐食性　：　データなし。

刺激性　：　データなし。

急性毒性　：　りん酸カリウム塩はりん酸ナトリウム塩と比べ、その毒性に多少の差は有るが、食品添加物として使用される範囲で、その間に差があるとは考えられない。

ＭＬＤ　＞２，０００ｍｇ(NaH_2PO_4)/Ｋｇ（経口　モルモット）

ＭＬＤ　＝９８５～１０７５(NaH_2PO_4)/Kg（静脈　ウサギ）

亜急性毒性　：　ラットに飼料添加の形で与えると、ナトリウム塩あるいはカリウム塩のいずれでも、高用量で副甲状腺の肥大、軟組織の石灰沈着が見られる。

人で５～７ｇ／日のりん酸ナトリウムを長期間にわたって摂取した例で有害な作用は見られなかった。

がん原性　：　データなし。

変異原生、生殖毒性　：　データなし。

催奇形性　：　データなし。

りん酸二ナトリウム

皮膚腐食性　：　データなし。

刺激性（皮膚、目）　：　皮膚に付着したまま放置すればカユミを生じる。

目には一時的な刺激があり、放置すれば粘膜が侵される。

急性毒性　：　ＭＬＤ　＝　９８５～１０７５ｍｇ／Ｋｇ（静脈　ウサギ）

LD_{50}　＝　１２．９３ｇ（$Na_2HPO_4 \cdot 7H_2O$)/Kg（経口　ラット）

亜急性毒性　：　データなし。

がん原生、変異原生、生殖毒性、催奇形性　：　データなし

環境影響情報

分解性、蓄積性　：　データなし。

魚毒性　：　データなし。

その他　：　－－

廃棄上の注意

少量の場合は、水で洗い流す。

多量の場合は、一般廃棄物として処理する。

りん分の規制がある場合は、脱りん処理が必要である。

輸送上の注意

落下、転倒、荷崩れなどを防止し、丁寧に取り扱い、破袋、漏洩させない。

適用法令

労働安全衛生法、消防法、毒劇物取締法、ＰＲＴＲ法、危険物船舶運送及び貯蔵規則

危規則　　　：　該当しない。

その他　参考資料

食品添加物公定書解説書　第７版　廣川書店

公害と毒・危険物　堀口　博　著

１３５９９の化学商品　化学工業日報社

※　危険・有害性の評価は必ずしも充分ではないので、取り扱いには充分に注意してください。

※　記載内容は情報を提供するもので、いかなる保証をなすものではありません。

※　注意事項は通常の取り扱いを対象としたもので、特殊な取り扱いの場合には用途、用法に適した安全対策を実施の上お取り扱い願います。

製品安全データシート

1頁

製造者情報

会社　：株式会社　東興化学研究所
住所　：〒 168-0071 東京都杉並区高井戸西 1-18-8
担当部門　：品質管理部
電話番号　：03-3334-3481　FAX 番号：03-3334-3484
緊急連絡先：03-3334-0781　FAX 番号：03-3334-3484

整理番号　No　Ａ００５

２００４年　６月２９日

製品名（化学名、商品名等）　　ほう酸塩標準液

物質の特定

単一製品、混合物の区分　：　混合物
化学名　：　四ほう酸ナトリウム水溶液
成分及び含有量　：　四ほう酸ナトリウム十水和物　　０．０１ｍｏｌ／ｌ
化学式又は構造式　：　$Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
官報公示整理番号　：　化審法番号　１－６９
ＣＡＳ　No.　：　１３０３－９６－４
国連分類及び国連番号　：　国連基準に該当せず。

危険有害性の分類

分類の名称　：　分類基準に該当しない。
危険性　：　消防法の危険物に該当しない。
有害性　：　大量に経口摂取すると有毒である。腐食性は無い。
環境影響　：　データなし。

救急処置

目に入った場合　：　直ちに流水で１５分以上洗浄する。
皮膚に付着した場合　：　充分な水で洗い流す。
吸入した場合　：　空気の清浄な場所へ移し、安静にする。多量の水、温水でうがいをする。必要に応じて医師の手当を受ける。
飲み込んだ場合　：　直ちに口の中をよく洗い、多量の微温水を飲ませて吐かせ、医師の手当てを受ける。

火災時の処置

消化方法　：　不燃性。
消化剤　：　大量の水。

漏出時の措置

床面などにこぼれた場合は、直ちに拭き取り空容器に回収する。残りは水で洗い流す。
但し、濃厚な廃液は河川を汚すので注意が必要である。

取り扱い及び保管上の注意

取り扱い　：　健康な素手に触れても害はないが、皮膚に傷のある場合や脱脂皮膚から吸収されるので、直接素手で取り扱わない。

保管　：　直射日光、湿気を避け、密封して冷暗所に保管する。

暴露防止処置

管理濃度　：　設定されていない。

許容濃度　日本産業衛生学会（1999年版）　：　設定されていない。
ＡＣＧＩＨ（1997年版）　：　TLV-TWA　5　mg/m^3

設備対策　：　局所排気装置、全体換気装置、身体洗浄施設を必要に応じて設置する。

保護具　：　防塵マスク、保護眼鏡、保護手袋、保護衣等必要に応じて着用する。

物理／化学的性質

外観　：　無色透明の液体。酸性（ｐＨ９）

沸点　：　－－　℃

蒸気圧　：　－－　ｍｍＨｇ（－－　℃）

揮発性　：　無し。

融点　：　－－　℃

比重　：　約１．０

初留点　：　－－　℃

溶解度　：　水に溶けやすい。

その他　：　－－

危険性情報（安定性・反応性）

引火点　：　データ無し。

発火点　：　データ無し。

爆発限界　：　データ無し。

可燃性　：　無し。

発火性　：　無し。

酸化性　：　－－

自己反応性・爆発性　：　－－

安定性・反応性　：　通常の使用においては安定である。

有害性情報（人についての症例、疫学的情報を含む）

皮膚腐食性　　　：　なし。

刺激性　　　　　：　データ無し。

急性毒性　　　　：　LD_{50}　＝５．６６ｇ／ｋｇ（経口　ラット）（ほう酸として）
脱脂した皮膚面や粘膜より致死量が吸収される。
内服すると危険で、注射又は胃腸管より吸収されると嘔吐、発熱、痙攣、皮膚粘膜障害、胃痛、心悸亢進、チアノーゼ、虚脱、昏睡等が起こる。（ほう酸として）

亜急性毒性　　　：　ほう酸を添加したものを長期間食用に供すると皮膚乾燥、食欲不振下痢、貧血を起こし、肝臓、腎臓障害、昏睡、致死することがある。

がん原性、変異原生、生殖毒性、催奇形性　　　：　データ無し。

環境影響情報

分解性、魚毒性　：　データなし。

廃棄上の注意

酸で中和しｐＨ５．８～８．６として排出する。

輸送上の注意

落下、転倒、荷崩れなどを防止し、丁寧に取り扱い、破袋、漏洩させない。

適用法令

労働安全衛生法、消防法、毒劇物取締法、：該当しない。

ＰＲＴＲ法　　：　第一種指定化学物質

その他（引用文献等）

１３５９９の化学商品　化学工業日報社
公害と毒・危険物　　堀口　博　著　　三共出版
THE MERCK INDEX　TENTH EDITION

※　危険・有害性の評価は必ずしも充分ではないので、取り扱いには充分に注意してください。
※　記載内容は情報を提供するもので、いかなる保証をなすものではありません。
※　注意事項は通常の取り扱いを対象としたもので、特殊な取り扱いの場合には用途、用法に適した安全対策を実施の上お取り扱い願います。

製品安全データシート

製造者情報

会社　：横河電機株式会社
住所　：〒180-8750　東京都武蔵野市中町 2-9-32
担当部門　：環境機器事業部技術部
電話番号　：0422-52-5648　FAX 番号：0422-52-0364
緊急連絡先：0422-52-5648　FAX 番号：0422-52-0364

整理番号　K9220XH

製品名（化学名，商品名等）　塩化カリウム水溶液

物質の特定

単一製品，混合物の区分	：	混合物
化学名	：	塩化カリウム水溶液
成分及び含有量	：	塩化カリウム　3.3mol／l
化学式又は構造式	：	KCl
官報公示整理番号	：	化審法　1-228
CAS　No.	：	7447-40-7
国連分類及び国連番号	：	国連基準に該当しない。

その他

次葉“製品安全データシート　塩化カリウム”参照

製品安全データシート

製造者情報

会社　：小宗化学薬品株式会社
住所　：〒103-0023 東京都中央区日本橋本町2-1-6
担当部門　：行田工場品質管理部
電話番号　：03-3241-3231　FAX番号　：03-3246-0005
緊急連絡先　：048-556-6261　FAX番号　：048-553-2515

整理番号　No.１３０５５－（３）　　改訂　２００１年４月２０日

製品名（化学名、商品名等）　塩化カリウム

物質の特定

単一製品・混合物の区別	：	単一製品
化学名，（別名）	：	塩化カリウム，（塩化カリ）
成分及び含有量	：	塩化カリウム　９９．５％以上
化学式又は構造式	：	ＫＣｌ
官報公示整理番号	：	化審法　１－２２８
ＣＡＳ　No.	：	７４４７－４０－７
国連分類	：	国連基準に該当しない。　国連番号　：　－－

危険有害性の分類

分類の名称：　分類基準に該当しない。
危険性　：　引火、爆発の危険性はない。
有害性　：　多量に摂取すれば毒性がある。
環境影響　：　データなし。

救急措置

目に入った場合　：　直ちに多量の流水で１５分以上洗浄する。
皮膚に付着した場合：　水で十分洗う。
飲み込んだ場合　：　多量の場合は水を飲み吐かせる。

火災時の措置

消火方法　：　不燃性である。

漏出時の処置

空容器に回収し、後は水で洗い流す。

取扱い及び保管上の注意

取扱い　：　多量に取り扱う場合は、防塵マスク、保護眼鏡、保護手袋等を着用する。
保管　　：　密封して保管する。

暴露防止措置

管理濃度　：　設定されていない。
許容濃度　日本産業衛生学会（1999年版）：　設定されていない。
　　　　　ＡＣＧＩＨ（1997年版）　：　設定されていない。
設備対策　：　必要に応じて、局所排気装置、全体換気装置、身体洗浄施設を設置する。
保護具　　：　呼吸用保護具，保護眼鏡，保護手袋，保護衣等必要に応じて着用する。

物理／化学的性質

外観等　：　白い結晶又は結晶性粉末でにおいがなく、塩味がある。水溶液は中性である。
沸点　　：　１５００　℃（昇華）
蒸気圧　：　－－　mmHg　（－－℃）
融点　　：　７７６　℃
比重　　：　１．９８４
溶解度　水　　：　溶けやすい。（25.6g/100g水，20℃）
　　　　その他：　エタノール、メタノールに極めて溶けにくい。アルカリ、グリセリンに溶ける。アセトン、エーテルに不溶。

危険性情報

引火点　：　－－　℃以上　　　　　　　　発火点　：　－－　℃
爆発限界　上限　：　－－　％　　　　　　下限　：　－－　％
可燃性　，爆発性　：　無し。
安定性・反応性　：　空気中で安定である。
その他　：　－－

有害性情報（人についての症例、疫学的情報を含む）

刺激性（皮膚、眼）：　眼に触れると刺激性がある。
急性毒性　：　LD_{50}　＝　１１７　mg/kg（静脈内　マウス）
　　　　　　LD_{50}　＝　２，６００　mg/kg（経口　ラット）
　　　　　　LDL_0 ＝　２０　mg/kg（経口　ヒト男），６０　mg/kg（経口　ヒト女）
　　　　　　利尿剤に用いられるが、多量に飲むと消化器を刺激し嘔吐、血圧上昇、不整脈、循環器系統の障害（血餅形成障害など）を起こして心臓が停止する。
　　　　　　なお、塩化カリウムは植物肥料の重要成分であるが、人体ではNa^+とK^+の均衡を失うのでカリウム塩の多量の摂取は有害である。
亜急性毒性：　データなし。
がん原性、変異原性、生殖毒性、催奇形性　：　データなし。

環境影響情報

分解性、蓄積性、魚毒性　：　データなし。

その他　：　－－

廃棄上の注意

少量の場合は、水で洗い流す。

多量の場合は、一般廃棄物として処理する。

輸送上の注意

運搬に際しては、転倒、落下、損傷がないように積み込み、荷くずれの防止を確実に行う。

主な適用法規

労働安全衛生法　：　該当しない。

消防法　：　該当しない。

毒物及び劇物取締法　：　該当しない。

ＰＲＴＲ法　：　該当しない。

危険物船舶運送及び貯蔵規則　：　該当しない。

海洋汚染防止法　：　施行令別表第１有害液体物質
（Ｃ類　溶液濃度が１０％以上のもの）

その他　参考資料

食品添加物公定書解説書　第７版　廣川書店

公害と毒・危険物　堀口　博　著

１３５９９の化学商品　化学工業日報社

※　危険・有害性の評価は必ずしも十分ではないので、取扱いには十分注意して下さい。

※　記載内容は情報を提供するもので、いかなる保証をなすものではありません。

※　注意事項は通常の取扱いを対象としたもので、特殊な取扱いの場合には用途・用法に適した安全対策を実施の上、お取扱い願います。

◆　取扱説明書　改版履歴

資料名称：PH71　パーソナルpHメータ
資料番号：IM 12B03D01-01

版	改版日付	変更箇所
初版	2004年08月	新規発行
2版	2005年08月	計量検定付き(PH71-60,-61, PH72SN-61)を追加：P.1-5, 1-6, 1-7, 8-9 仕様にEMC適合規格を追記：P.1-3 電池装填の図と説明追記：P.2-1 Err2, Err3の原因と処理方法を追記：P.7-3 誤記訂正等：P.1-2, 2-3, 3-1, 4-1, 5-1, 5-4, 5-5, 7-2, 7-4, 7-6, 8-4, 8-6, 8-7, 付録-1, 付録-3, MSDS(偶数ページ番号)
3版	2008年02月	検出器ケーブル接続時の注意追加：P.2-2 pH校正の条件追加、液晶表示の追記：P.2-5, 5-4, 7-6 誤記訂正、説明追加等：P.1, 3, 1-7, 2-4, 3-2, 4-2, 5-11, 6-1, 8-11
4版	2009年08月	仕様のEMC適合規格を修正：P.1-3

User's Manual

補　遺　票

PH71
パーソナル pH メータ

IM 12B03D01-01

このたびは、「PH71 パーソナル pH メータ」をご採用いただき、誠にありがとうございます。

製品に添付致しました取扱説明書「IM 12B03D01-01 4 版」に一部修正がありましたので、下記の部分をお差し替えの上、ご使用いただきたくお願い申しあげます。

< 記 >

★ P.3　はじめに　保証と修理を一部改訂、廃棄方法追加（別紙参照）

★ P.1-5 付属品から保証書を削除、地域コード -NB の追加（別紙参照）

韓国およびマレーシアでは、規格により、一次電池の使用が制限されています。
各国の認証マークが付与された電池をご使用ください。

★ P.1-8 1.7　オプション用品の一部改訂（別紙参照）

★ P.1-3 1.2　パーソナル pH メータ仕様の一部追加

EMC 適合規格：オーストラリア、ニュージーランドの EMC 規制
EN 55011 Class B, Group 1

韓国電磁波適合性基準 Class B　한국 전자파적합성 기준

B급 기기 (가정용 방송통신기자재)
이 기기는 가정용(B급) 전자파적합기기로서
주로 가정에서 사용하는 것을 목적으로 하며,
모든 지역에서 사용할 수 있습니다.

（内容） B 級機器（家庭用放送通信機資材）
この機器は、家庭用（B 級）電磁波適合機器です。主に家庭で使用することを目的としています。あらゆる地域で使用することができます。

環境規制適合規格：　RoHS 指令 *、WEEE 指令、EU 電池指令

*：スタイル S2 から RoHS 指令に適合しています。スタイル S1 の製品と、スタイル S2 のニードル形 pH 検出器および試験管用 pH 検出器は、RoHS 指令に適合していません。

以上

保証と修理

当社の製品および部品に関して、工場出荷日から（通常）12 か月の保証期間内に、正常な使用状態において製造上または材料の不具合が生じた場合に保証を行います。破損や摩耗、消耗（検出器の感度劣化など）、不適切な保守、腐食による損害、および化学処理工程の影響による損害は本保証の対象外となります。また、このような使用環境に起因する検出器の性能劣化は故障ではありません。修理はできませんので、検出器を交換してください。

保証による交換・修理（当社の判断によります）を請求する場合、当社営業担当者までご連絡願います。このとき下記情報もあわせて一緒にお送りください。

形名、計器番号
購入注文書および購入年月日
使用期間、測定液の内容
不良内容、発生状況
不良に関連すると考えられる測定液や環境の状態
保証対象内または保証対象外修理のどちらによる請求かを明記
御担当者の氏名および電話番号

測定液に接した製品の場合、その返送前には必ず洗浄・殺菌を行い、測定液が製品に残留しないように注意してください。当社保守担当者の健康・安全管理上、洗浄・殺菌処理済の旨の証明書を添付し、また、製品が使用されていた測定液の全構成成分について記載した安全データシートも添付してください。

本製品の廃棄方法について（EU 圏内のみ有効です）

廃電気電子機器指令

この製品は WEEE 指令マーキング要求に準拠します。このマークは、この電気電子製品を一般家庭廃棄物として廃棄してはならないことを示します。

製品カテゴリー

WEEE 指令の付属書 I に示される製品タイプに準拠して、この製品は “監視及び制御装置” の製品として分類されます。

EU 圏内で製品を廃棄する場合は、お近くの横河ヨーロッパ・オフィスまでご連絡ください。家庭廃棄物では処分しないでください。

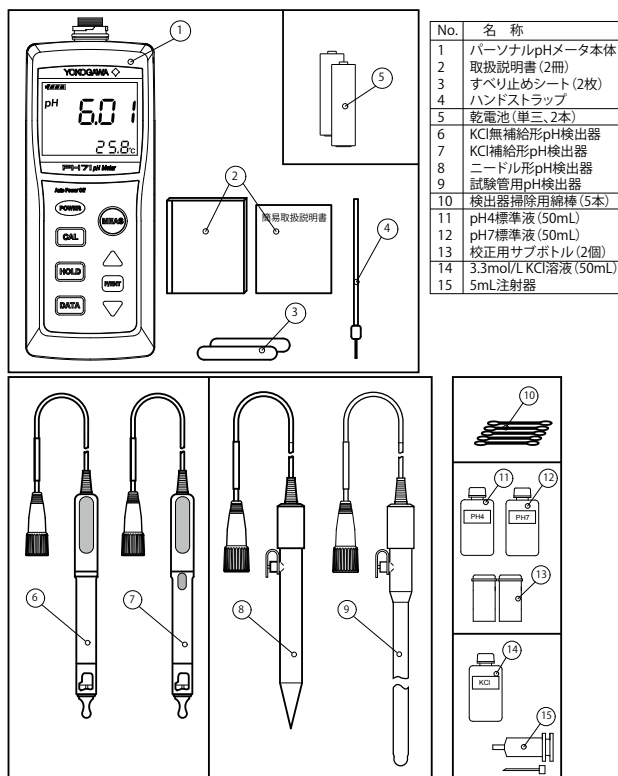
EU 新電池指令

この製品には電池が使用されています。このマークは、EU 新電池指令の付属書 II に規定されているとおり、分別収集が義務付けられていることを示しています。

電池の種類：アルカリ乾電池

電池の取り外し方法は、「2.1　電池の装填」をご参照ください。

1.4　パーソナル pH メーター式

No.	名　称
1	パーソナルpHメータ本体
2	取扱説明書（2冊）
3	すべり止めシート（2枚）
4	ハンドストラップ
5	乾電池（単三、2本）
6	KCl無補給形pH検出器
7	KCl補給形pH検出器
8	ニードル形pH検出器
9	試験管用pH検出器
10	検出器掃除用綿棒（5本）
11	pH4標準液（50mL）
12	pH7標準液（50mL）
13	校正用サブボトル（2個）
14	3.3mol/L KCl溶液（50mL）
15	5mL注射器

形名	基本コード	仕様	付属
PH71	……………	パーソナル pH メータ	1 ～ 4 は共通
組み合わせ検出器	-00	本体のみ	なし
	-11	KCl 無補給形複合 pH 検出器付（ケーブル長 0.75m）	6、10、11、12、13
	-13	KCl 無補給形複合 pH 検出器付（ケーブル長 3m）	6、10、11、12、13
	-21	KCl 補給形複合 pH 検出器付（ケーブル長 0.75m）	7、10、11、12、13、14、15
	-23	KCl 補給形複合 pH 検出器付（ケーブル長 3m）	7、10、11、12、13、14、15
	-32	ニードル形 pH 検出器付（ケーブル長 0.75m）*2	8、10、11、12、13、14、15
	-33	試験管用 pH 検出器付（ケーブル長 0.75m）*2	9、10、11、12、13、14、15
	-60	計量検定付き本体のみ　*1	なし
	-61	計量検定付き KCl 補給形複合 pH 検出器（0.75m）*1	7、10、11、12、13、14、15
注意書き等言語	-J	日本語	
	-E	英語	
その他（地域）	-AA	韓国、マレーシア以外（電池付き）	5
	-NB	韓国、マレーシア向け（電池なし）*3	なし

*1：計量検定付き（-60、-61）は日本語（-J）のみです。pH 以外の測定（温度）は検定対象外です。
*2：RoHS 指令に適合していません。
*3：韓国、マレーシア向け（-NB）には乾電池が同梱されません。各国の認証マークが付与された電池をご用意ください。
注：検出器の形名表示銘板には、検出器単体の形名 (PH72SN- □ -AA) が記載されています（1.6 項参照）。

1.7　オプション用品（別売り）

パーソナル pH メータをより便利にご使用いただくために、次のオプション用品が準備されています。必要とする場合は、部品番号を明示してご用命ください。

F010701.ai